RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA

Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadora)

DESAFÍOS ACTUALES A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA LATINOAMERICANA

Buenos Aires
Ediciones F.E.P.A.I.

Red de Política Científica desde Latinoamérica

Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadora)

Desafíos actuales a la investigación científica latinoamericana

Desafíos actuales a la investigación científica latinoamericana : red de política científica desde Latinoamérica / Catalina García Espinosa de los Monteros ... [et al.] ; coordinación general de Celina A. Lértora Mendoza. - 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : FEPAI, 2017.
CD-ROM, PDF

ISBN 978-987-4483-00-3

1. Política Científica. I. García Espinosa de los Monteros, Catalina II. Lértora Mendoza, Celina A., coord.
CDD 320.6

© Queda hecho el depósito que marca la ley 11.923
F.E.P.A.I.
Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano
Marcelo T. de Alvear 1640, 1º E – Buenos Aires
E. mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

Red de Política Científica desde Latinoamérica

Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadora)

Desafíos actuales a la investigación científica latinoamericana

Buenos Aires
Ediciones F.E.P.A.I. 2016

Presentación

Celina A. Lértora Mendoza

La Red de Política Científica desde Latinoamérica, creada en 2008, realiza todos los años reuniones en las que sus miembros exponen los resultados de sus investigaciones, fijándose un tema general a modo de marco. El año 2017 el tema ha sido *Desafíos actuales a la investigación científica latinoamericana*. Se ha tratado de abordar los temas más relevantes que configuran la estructuración del proyecto, poniendo el acento en su carácter actual, es decir, se trata de problemas y situaciones que están desarrollándose, por lo cual los trabajos pretenden también aportar datos, ideas y reflexiones a quienes están involucrados.

En el eje de **Temas generales**, el trabajo conjunto de **Fernando Luján Acosta, María Victoria Santorsola, Peter Birle, Gabriela Michelini, Valentín Alejandro Martínez Fernández y Franco Paterna** presenta los resultados preliminares de un proyecto interdisciplinario e internacional con sede en la Universidad Nacional de La Matanza (Argentina). La investigación articula cuatro líneas: a) La Comunicación de la ciencia en tanto discurso que versa sobre ciencia y tecnología; b) La internacionalización de la ciencia y la Educación Superior en pos de contactos de cooperación para la comunicación científica; c) Las Políticas de ciencia, tecnología e innovación que refieren a las decisiones que toman los gobiernos en relación a las actividades sobre el tema y; d) El rol de comunicador del investigador científico. En este trabajo se pone el acento en este último punto. Presenta un marco general sobre la problemática de la difusión científica en Argentina y los resultados de un trabajo de campo, realizado a través de entrevistas, con cuadros comparativos de los diversos aspectos encuestados. Por una parte los ítems: formación del investigador y antigüedad en el trabajo de investigación. En segundo lugar; medios, frecuencia y costos. Los resultados preliminares permiten algunas consideraciones sobre el rol clave de la difusión en los procesos de intercambio y transferencia del conocimiento.

El eje de **Temas universitarios** contiene el aporte de **Enrique Daniel Silva** (Argentina) analizando el caso de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la cual, pese a titular actualmente la mayor cantidad de ingenieros en relación a las demás Universidades Nacionales, debió superar instancias comprometedoras, en

cuanto a su continuidad en el ámbito universitarios, distintos escollos y obstáculos, que atentaban contra su existencia académica, y distintos embates, ya que en muchos momentos la manifiesta intencionalidad resultaba puntualmente dirigida a promover su cierre. Alternativa que para éste comenzado siglo XXI, se resignifica, dada la escasa cantidad de ingenieros, en relación a la presentada demanda laboral-profesional; que se visualiza ya que egresan de las Universidades Nacionales y Privadas aproximadamente 5.000 ingenieros, frente a un reclamo por cubrir 10.000 puestos de trabajo. Y esto, nos advierte el autor, sin perder de vista que los vigentes y mediatos problemas que atravesaremos socialmente, como la faltante de agua potable, inconvenientes habitacionales y/o urbanos, y los notables cambios climáticos, necesitan incuestionablemente de una cantidad relevante de ingenieros, para acercar respuestas conducentes. Por tanto el autor se pregunta, que de haber prosperado el cierre de la UTN, qué hubiera resultado, en cuanto a la formación de ingenieros en nuestro país

El eje **Temas biomédicos y de salud** presenta dos aportes. El primero, trabajo conjunto de **Víctor Hugo Becerril Ruiz**. **Mariana Ortiz Reynoso y Jonnathan Guadalupe Santillán Benítez** (México) revisa el desarrollo histórico de la legislación en materia de medicamentos genéricos en México, con especial énfasis en la evolución del Cuadro Básico de Medicamentos desde 1975 hasta la actualidad y en la Norma Oficial Mexicana 177, tanto la versión 1998 como la 2013. Se discute también el impacto que tienen estos insumos en la economía nacional, puesto que México está considerado como el primer exportador de medicamentos en América Latina. Se revisa el uso de la prueba *in vitro* de disolución como una herramienta necesaria tanto en la fase de investigación y desarrollo, como en la de la producción industrial de medicamentos. Asimismo se revisa el sistema de clasificación biofarmacéutico, un modelo usado para establecer los criterios de exención de las pruebas *in vivo*, mismos que revelan si un medicamento puede considerarse como genérico. Los medicamentos genéricos son un insumo de especial importancia para el Estado mexicano porque son un elemento clave para abatir el gasto en salud pública.

Dentro del mismo tema de producción de medicamentos **Celina A. Lértora Mendoza** (Argentina) analiza el caso de este país, donde la polémica entre producción pública o compra privada y entre investigación y producción lleva más de 20 años, habiéndose agudizado en los últimos diez, debido principalmente por una parte al estancamiento de la legislación promotora de la investigación y producción pública de medicamentos y por otra a la presencia de intereses

sectoriales no suficientemente visibles. Se compara con el problema brasileño del costo de la compra de medicamentos, y la situación mexicana con su notable hiato entre la producción pública de bajo costo y la importación libre.

El eje **Temas territoriales y ambientales** consta de dos aportes. El primero, de **Catalina García Espinosa de los Monteros** (México), plantea como base que ninguna política tecnológica debe ignorar que organismos, agua y tierra constituyen redes interactivas. Por eso cuestiona la política científica subyacente a los megaproyectos hidroeléctricos mexicanos, considerando que los procesos llamados "energías limpias", son una trampa argumentativa utilizar un sólo parámetro: "reducción de emisión de partículas de CO2". Se pretende así –denuncia la autora– justificar despojo territorial de los pueblos originarios. Una política tecnológica socialmente justa eliminaría el despojo resultante de concebir la naturaleza como objeto de dominio y enemigo a vencer cuando se opone al negocio. Rechazaría el antropocentrismo y cualquier pretendida superioridad civilizatoria, más aún cuando una fracción pequeñísima de la humanidad, amenaza a la mayoría y también a la mayoría de seres vivos y sus sustentos. Al preguntarse qué política tecnológica favorece la preservación de todas las formas de vida, la autora responde que si "política" es deliberación y acción sobre la *Res publica*, debemos intervenir en esta dirección para construir la República de todas ellas.

El segundo trabajo, de **Julieta Evangelina Sánchez Cano** (México) plantea la necesidad de diversificar la matriz energética global para enfrentar los retos del cambio climático, ya que el sector energético es un eje estratégico para el desarrollo económico a nivel mundial. El crecimiento económico y el desarrollo, van ligados al incremento en el consumo de energía. De tal manera que la demanda de energía crece exponencialmente; datos de la Agencia Internacional de la Energía nos dicen que se espera que la demanda incremente en un 70 por ciento para el año 2035. Esto representa una fuerte presión para el planeta y ante ello muchos países están diversificando su matriz energética con fuentes de energía limpia, como una manera de paliar los efectos medioambientales de la producción y alto consumo de energía. Esta investigación analiza, por una parte, la oferta y demanda de energía a nivel global y por otra, los cambios que se están llevando a cabo en el sector energético, frente a los retos del cambio climático.

El eje de **Temas sociales y educativos** contiene el aporte de **Miguel Andrés Brenner** (Argentina) sobre la situación escolar en el país. Si tenemos en cuenta, nos dicec, la cantidad de periodistas especializados en educación en relación a los

especializados en cuestiones políticas, jurídicas, deportes, economía, espectáculos, apreciaremos que son escasísimos quienes se dedican a la educación. Si tomamos como indicador la cantidad de discursos públicos, apreciaremos la desvaloración de los docentes. Aparece la contradicción entre maestros que supuestamente no sirven, cuya calidad educativa sería casi nula, con la exigencia de que estén en el aula para atender a sus alumnos. El autor desarrolla el sentido de estas contradicciones observando que si los docentes son desvalorizados política y mediáticamente, los alumnos realizan un aprendizaje social, no explícito, acerca de su no valía, incidiendo dicha apreciación negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del aula escolar. Esto lleva al autor a preguntarse, como tema irresuelto, en términos de las condiciones de vida, cuáles son las expectativas de los alumnos en relación al propio aprendizaje.

*

Como es habitual en nuestras publicaciones, incorporamos un *dossier* documental de interés para la política científica latinoamericana. El año 2016 se ofreció la versión 2002 del *Manual de Frascati*, una de las más importantes a lo largo de su historia, y que se convirtió en un documento de uso imprescindible por parte de los directores científicos y los gestores de ciencia y tecnología. Advertíamos entonces que su aplicación no es pareja, pues en algunas regiones, incluyendo América Latina, su uso no se ha generalizado. Publicamos el texto central y en esta nueva edición de la Red publicamos sus Anexos.

Además, publicamos completa la larga sexta revisión, de 2015, dado que es la más importante y pormenorizada, habiendo incluido mucho material nuevo y actualizado el anterior con gran cantidad de casos, ejemplos y consideraciones que ayudan a la mejor determinaciò0n de los procesos de gestión científica. La versión al castellano del inglés original se ha realizado en el Centro de Traducciones “Alfonso el Sabio” de FEPAI.

Esperamos que este nuevo libro tenga la positiva recepción de los anteriores y confiamos en que sirva para acrecentar el interés por este tema que nos convoca.

TEMAS GENERALES

Comunicación pública de la ciencia:
el trabajo del investigador en el proceso de transferencias

Fernando Luján Acosta
María Victoria Santorsola
Peter Birle
Gabriela Michelini
Valentín Alejandro Martinez Fernandez
Franco Paterna

Introducción

En la Universidad Nacional de La Matanza, se encuentra radicado en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales, el Programa "Comunicación de la Ciencia" que dirige el Dr. Fernando Luján Acosta.

En el marco de ese Programa se han desarrollado dos proyectos, y se encuentra uno en ejecución conformando de este modo tres investigaciones en total:

1. "La Comunicación Pública de la Ciencia en los diarios de Argentina". El objetivo primordial del trabajo consistió enconformar un mapeo de la situación que presentan las noticias que se publican sobre Comunicación Pública de Cienciaen los diarios de mayor distribución y de contenidos generalistas en la totalidad del país. Fue un proyecto de alcance federal cuya muestra estuvo conformada los siguientes diarios: a) Región Patagonia: *Río Negro* (Rio Negro), *Patagónico* (Chubut), *La Opinión Austral* (Santa Cruz), *El Sureño* (Tierra del Fuego); b) Región Centro: *El Día* (Buenos Aires), *La Voz del interior* (Córdoba), *La Capital* y *El Litoral* (ambos de Santa Fe), *La Arena* (La Pampa); c) Región Cuyo: *El diario de la República* (San Luis), *Los Andes* (Mendoza), *El diario de Cuyo* (San Juan), *El Independiente* (La Rioja); d) Región NOA: *Pregón* (Jujuy), *El Tribuno* (Salta), *La Gaceta* (Tucumán), *El Ancasti* (Catamarca), *El Liberal* (Santiago del Estero); e) Región NEA: *El Diario* (Entre Ríos), *El Litoral* (Corrientes), *Norte* (Chaco), *La Mañana* (Formosa) y *El Territorio* (Misiones).

2. "Características de la comunicación de la ciencia en la cooperación universitaria". Consistió en una investigación aplicada que busca nuevos

conocimientos sobre las características que adquiere la comunicación de la ciencia en el contexto de cooperación universitaria en el campo de las Ciencias Sociales. Se trató de un proyecto en diálogo interdisciplinario que se orientó a profundizar sobre las estrategias de visibilización internacional del conocimiento que asumen las universidades argentinas.

3. El que se encuentra en esta oportunidad en desarrollo, denominado "Políticas públicas comparadas de internacionalización de la educación superior en América Latina", se propone abordar las políticas públicas de internacionalización de la educación superior como parte de la política exterior de los países y su relación con las acciones de cooperación e integración regional. La metodología de política comparada, permite describir y comparar elementos, actores relevantes, estrategias y perspectivas de los distintos países, considerando su política exterior y de integración. La muestra se compone de tres casos destacados de modelos de internacionalización de la educación superior en América Latina, que a su vez presentan estrategias diversas de política exterior e integración regional: México, Argentina y Chile. Los resultados principales resultarán en la generación de nuevo conocimiento teórico sobre la relación entre la dimensión internacional de la educación superior y la política exterior. Se espera asimismo que los conocimientos generados puedan impactar en la definición de políticas públicas en relación a la internacionalización de la educación superior.

Todos estos proyectos profundizaron y lo hacen en la actualidad, las políticas de investigación de esta Casa de Altos Estudios en relación a 1) la incorporación de asesores especialistas externos en los procesos de investigación; 2) la formación de investigadores jóvenes y la promoción de becas internas y externas; 3) la consolidación de líneas de investigación en relación a los procesos de investigación y transferencia y; 4) la conformación de grupos de investigación, entre otras.

Nuevamente, habiendo incorporado un alumno becario al proceso de investigación nos propusimos la elaboración de un artículo científico a partir de la confección de un reporte de investigación trabajado a partir de la metodología de encuesta con el fin de conocer la percepción de los investigadores en relación a la específica labor de comunicar los resultados de sus trabajos en los medios científicos y de divulgación.

Elegimos nuevamente la Red de Política Científica desde Latinoamérica para la publicación de sus resultados.

Reiteramos una vez más que la tarea mencionada, no es en la tradición de las tareas de investigación un aspecto considerado en su real dimensión, sobre todo en el ámbito de la divulgación. Este es un tema no tratado habitualmente y, debido a que el becario es alumno de la carrera de Relaciones Laborales, decidimos comenzar a inspeccionar en la temática.

Se repitió el instrumento con la idea de conformar una base importante de datos. De este modo, la encuesta dividida en dos áreas: información básica y medio de publicación. Se dejó un espacio para agregados pero los investigadores optaron por responder solo las preguntas cerradas.

El trabajo está organizado en dos partes: 1) La comunicación Pública de la Ciencia en Argentina y 2) Reporte de investigación subdividido en los dos aspectos citados.

Finalizamos con unas consideraciones sobre los resultados.

1. La comunicación pública de la ciencia en Argentina

Decíamos en el trabajo anterior que la comunicación pública de la ciencia se encuentra relacionada necesariamente a las políticas públicas direccionadas a la producción en ciencia que se desarrollan en los Estados. La globalización, en este sentido y como proceso histórico y económico, ha transformado profundamente el objetivo, las funciones y las características de las instituciones de educación superior. Las universidades latinoamericanas han adquirido una dimensión internacional, apoyadas por esas políticas orientadas a la generación de redes, a la convergencia regional y, en muchos casos, a subsanar contextos de "fuga de cerebros".

En este momento en Argentina se atraviesa una crisis relacionada al desarrollo de los gobiernos que, no solo han cambiado históricamente desde la segunda mitad del siglo XX sino que a su vez resulta de gran complejidad la estabilidad del sistema de vida democrático. Son de público conocimiento las modificaciones de uno de los organismos fundamentales en la generación de Ciencias en Argentina, el CONICET.

La carrera del investigador se encuentra profundamente devastada debido a los magros ingresos que se reciben por esta tarea y porque un investigador promedio en

Argentina debe hacer docencia, investigar, y transferir. Por otra parte de las 3900 becas doctorales y posdoctorales otorgadas en el año 2012, se ha realizado un recorte afectando no solo al investigador en su carrera sino también a las instituciones.

Con respecto a la divulgación científica, Mariano Belenguer Jané[1] retoma una definición propuesta por François Le Lionnais en un debate celebrado en Francia en febrero de 1958, en el seno de la Asociación de Escritores Científicos de dicho país. Según Le Lionnais, la Divulgación Científica es toda actividad de explicación y difusión de conocimientos, la cultura y el pensamiento científico bajo dos condiciones: que sea hecha fuera de la enseñanza oficial y que no tenga la finalidad de formar especialistas.Esta propuesta articula dos disciplinas que poco han dialogado entre sí, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y Relaciones Internacionales. No obstante, sus alcances se encuentran relacionados: "No solo la ciencia y la tecnología tienen una influencia crítica en los asuntos internacionales, sino que también la ciencia y la tecnología han sido influidas por los asuntos internacionales, de forma directa e indirecta"[2].

La dimensión internacional de la ciencia ha recibido, hasta ahora, escasa consideración en los campos de la política exterior y las relaciones estratégicas[3]. En la esfera internacional, la producción de conocimiento puede ser más importante que el poder real de un Estado, incluso cuando la ciencia depende de sistemas políticos nacionales[4].

En tanto, la relación entre la producción de conocimiento y los asuntos internacionales ha sido abordada por perspectivas latinoamericanas, tales como la

[1] Belenguer Jané, Mariano *Información y divulgación científica: dos conceptos paralelos y complementarios en el periodismo científico*, Sevilla, Facultad de Periodismo, Universidad de Sevilla. 2008.

[2] C. Weiss, "Science, technology and international relations", *Technology in Society*, 27, 2005: 295–313: p. 297. Original en ingles: "Not only do science and technology have a critical influence on international affairs, then, but science and technology are also influenced by international affairs, both directly and indirectly".

[3] G. Schütte, *Wettlauf ums Wissen. Außenwissenschaftspolitik im Zeitalter der Wissenrevolution*. Berlin, Berlin University Press, 2008..

[4]B. Fähnrich, "Science diplomacy: Investigating the perspective of scholars on politics–science collaboration in international affairs", *Public Understanding of Science* Preprint, December 31, 2015.

geopolítica del conocimiento, la teoría de la dependencia, el modernismo, la colonialidad del conocimiento y el pensamiento de-colonial en general, entre otros.

La geopolítica del conocimiento establece que la epistempología está geográfica, histórica y políticamente situada, atada por el lenguaje, las instituciones, la racionalidad y el capital[5], las teorías de la colonialidad del conocimiento denuncian la naturalización de una verdad universal, y critican la pretensión de objetividad y neutralidad de las ciencias sociales[6]. De todos modos, nuevas aproximaciones a la dependencia sostienen que estas perspectivas sobresimplifican la recepción y la producción de conocimiento e invalidan la autodeterminación intelectual en estos países[7].

Por su parte, la teoría de la dependencia, propuesta por Fernando Enrique Cardoso y Enzo Faletto, une subdesarrollo y desigualdad en el conocimiento a la expansión del capitalismo y la expansión global del capitalismo. El grupo denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) plantea que las políticas de ciencia y tecnología deben asociarse al desarrollo social[8].

En este sentido, aproximaciones recientes se han enfocado en la internacionalización de la producción de conocimiento en América Latina. Antecedentes de este tipo pueden encontrarse en las producciones de la Red de Indicadores de Ciencia MERCOSUR Educativo. No obstante, la prolífica literatura del tema se centra en la dimensión nacional de estos fenómenos y que la internacionalización se relaciona con las circunstancias específicas de las prioridades del gobierno y las academias locales.

[5] W. Mignolo, *Capitalismo y geopolítica del conocimiento. El eurocentrismo y la filosofía de la liberación en el debate intelectual contemporáneo*, Bs. As., Signo, 2001, p. 21

[6] E. Lander, *La colonialidad del saber. Eurocentrismo y Ciencias Sociales*, Bs. As., Clacso-Unesco, 2002, p. 13

[7] F. Beigel, *Autonomía y dependencia académica. Universidad e investigación científica en un circuito periférico: Chile y Argentina (1959- 1980)*, Bs. As., Biblos. 2010, p. 20.

[8] J. J. Becerra (2010) "Origen, desarrollo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y su perspectiva en América Latina", en M. Mancero y R. Polo, *Ciencia, política y poder. Debates contemporáneos desde Ecuador*, Quito, FLACSO Ecuador, 2010, p. 108.

Lo interesante de estos planteos es que muy poco o casi nulo, es el tratamiento del trabajo del investigador en sus aspectos comunicacionales.

No obstante en el marco de la Educación Superior y su desarrollo internacional se plantea la emergencia de redes de universidades en pos del interés del Estado en la convergencia regional en contextos de "fuga de cerebros" y programas de repatriación[9]. En este sentido puede decirse que el estudio de la internacionalización que se ha centrado en los diferentes actores o redes específicas es limitado, ya que no contempla la cooperación como una política del Estado. En consecuencia, no es posible analizar la interacción entre jugadores y redes con el contexto político e institucional.

En América Latina se habla de regionalismo y cooperación como identidad y respuesta al poder global. La coordinación regional prescribe unidad por valores comunes tales como democracia, seguridad económica y redistribución, participación social y legitimidad y coherencia para la integración[10]. Por otra parte, la cooperación refiere a los acuerdos entre países e instituciones para acceder a objetivos comunes y beneficios mutuos[11]. Asimismo, es necesario destacar que la internacionalización de la educación superior puede implicar cooperación internacional al mismo tiempo que depende de políticas nacionales.

En general son los propios investigadores los que generan las actividades de cooperación, pero el aporte institucional o "político" se vuelve esencial para lograr los objetivos planteados y establecer los vínculos internacionales con el tiempo. Las universidades tienen un rol protagónico en el fortalecimiento de esos vínculos y el sostenimiento de los mismos en el tiempo, dado que no hay una cooperación internacional que se pueda implementar si no hay una universidad que pone el marco legal, que aporta una contraparte de estructura, de sueldo, de publicaciones.

[9] N. Fernández Lamarra & M. Albornoz, "La Internacionalización de la Educación Superior y la Ciencia en Argentina", en S. Didou Aupetit & V. Jaramillo de Escobar (Comps.), *Internacionalización de la educación Superior y la ciencia en América Latina: un estado del arte*, Caracas, UNESCO- IESALC. 2014: 19-48. Disponible en http://www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?option=com_fabrik&view=details&formid=2&rowid=172&lang=es [18/11/2016].

[10] S. Insignares Cera, *Integración Latinoamericana. Su construcción jurídico-política*, México DF, Porrúa, 2015, p. 33.

[11] Ibíd.

Cada actor que interviene en las actividades de internacionalización de la educación superior, tanto las personas como las universidades y los Estados participantes, tienen intereses y necesidades propias, por lo que resulta necesario generar consenso entre todos los implicados para lograr un adecuado trabajo conjunto a los fines de la investigación particular. El Estado debe, en este sentido, ofrecer el marco normativo que respalda y facilita las iniciativas de los actores particulares, para encauzar todas las actividades en un único contexto nacional.

Los actores de los sistemas de ciencia y tecnología y las identidades estatales en la cooperación y la integración regional, constituyen el contexto dinámico de las políticas de internacionalización en la región, pero es el producto de los investigadores y sus equipos aquello que se internacionaliza.

Avanzamos en consecuencia con una muestra más amplia en relación a la opinión de los propios investigadores acerca de sus transferencias.

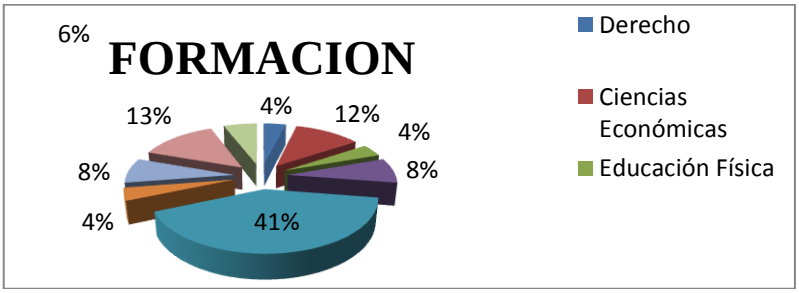
2. Reporte de investigación

Relevamos en esta oportunidad 51 casos de los cuales 14 se identificaron con nombre y apellido. Todos ellos participantes de un foro de Investigación llevado a cabo en la Universidad Nacional de La Matanza. Todos los investigadores pertenecen a la Universidad Nacional de La Matanza. A pesar que se pidió completar la encuesta en diversos ámbitos en el contexto de Jornadas y Congresos, solo se realizaron cuando se enviaron personalmente. Un solo investigador no completo el dato correspondiente a la Universidad de pertenencia y el tipo de gestión de la misma.

2.1. Información básica: Formación del investigador y antigüedad en el trabajo de investigación.

Respecto de la formación de los investigadores encuestados, todos ellos pertenecen al área del conocimiento de las humanidades y los mismos se encuentran distribuidos de la forma en que muestran la tabla y el gráfico correspondiente

Derecho	2
Ciencias Económicas	6
Educación Física	2
Historia	4
Comunicación	21
Pedagogía	2
Relaciones Laborales	4
Trabajo Social	7
N/C	3



Tal como puede observarse la cantidad de años de antigüedad de los investigadores se encuentra entre los 0 y 20 años con alto porcentaje entre los 0 y 5 años.

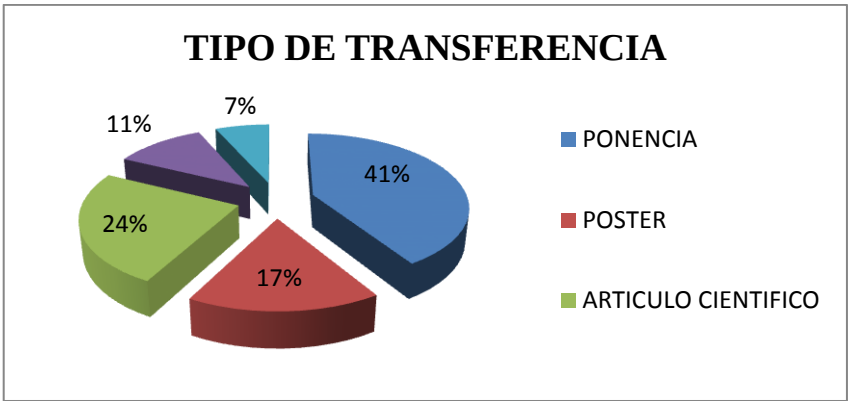
de 0 a 5	38
de 6 a 10	4
de 11 a 15	0
de 16 a 20	1
N/C	8

2.2. Medios, frecuencia y costos

Se ha tenido en cuenta lo más usual, es decir ponencias, (*paper*, poster, *power*), artículo científico, nota o entrevista periodística, informe periodístico y libro. Respecto de los costos se indagó en términos de cantidades.

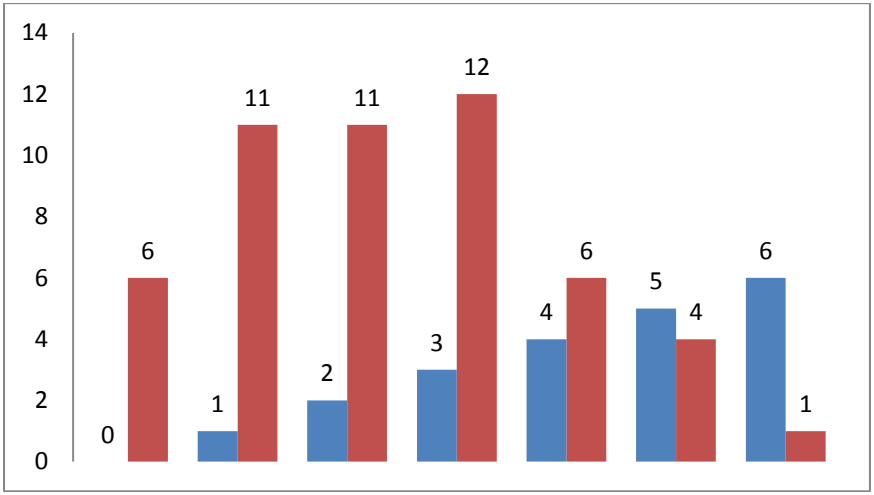
Los encuestados respondieron las siguientes cantidades:

PONENCIA	37
POSTER	15
ARTICULO CIENTIFICO	22
NOTA PERIODISTICA	10
INFORME PERIODISTICO	6



Del total de los encuestados, 6 respondieron que no hacen comunicaciones. De esa cantidad encontramos que uno de ellos es personal técnico y el resto, si bien tienen antigüedad en investigación, ésta no supera los tres años.

CANTIDAD DE PONENCIAS POR AÑO

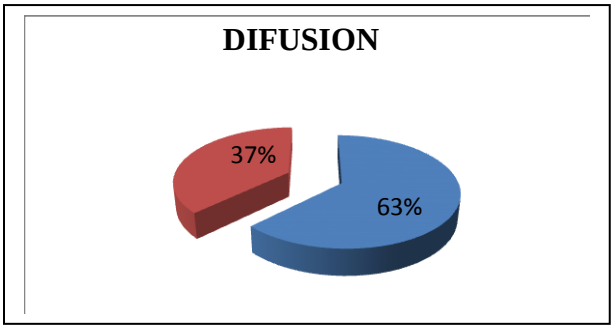


Se preguntó además en la encuesta si hacían difusión de los resultados de sus investigaciones y cuál era el grado en términos de alto, medio y bajo. Esta pregunta funcionó como complementaria de la cantidad de transferencias por año. No obstante parecería que el termino difusión se percibe mas como divulgación en términos no estrictamente científicos porque tal como puede apreciarse en la tabla y gráficos correspondientes 19 investigadores plantean que no lo hacen cuando 50 de 51 mencionaron algunos de los tipos de medios de transferencia.

Con respecto al grado de difusión la mayoría expreso que era alto.

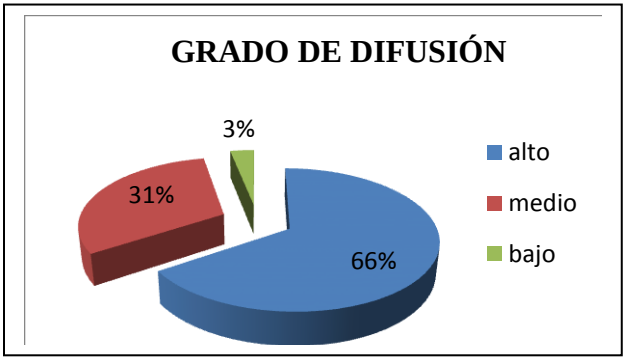
DIFUSIÓN

si	32
No	19



GRADO DE DIFUSIÓN

Alto	21
Medio	10
Bajo	1

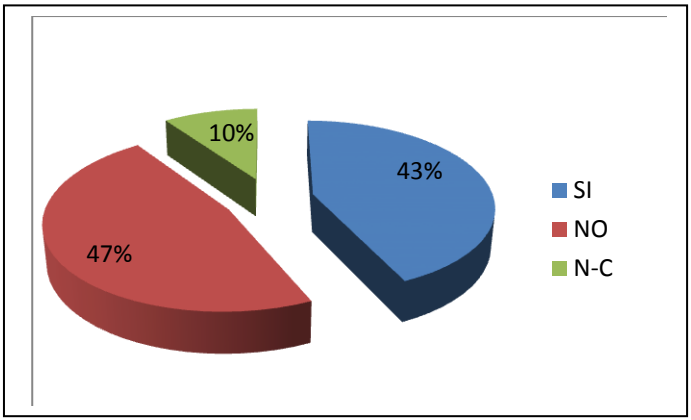


Finalmente se quiso averiguar que perciben los investigadores respecto del costo de sus transferencias y como lo consideraban nuevamente en términos de alto, medio y bajo. Se consulto asimismo si sus trabajos eran rentados o eran costeados por ellos mismos.

Las respuestas fueron las siguientes:

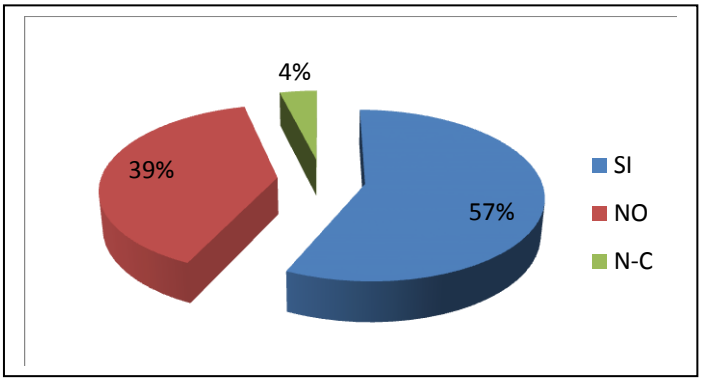
RENTADO

SI	22
NO	24
N-C	5



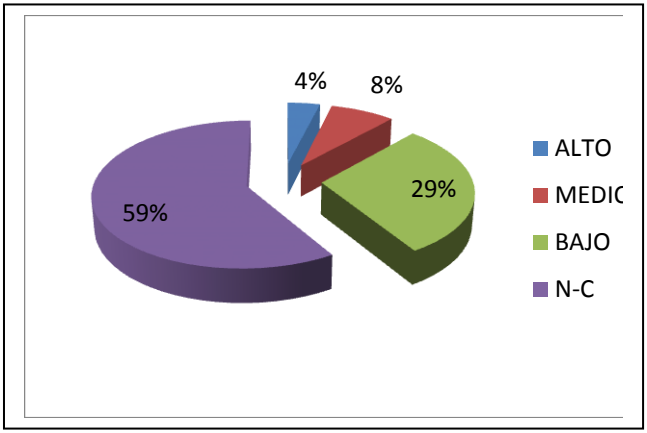
RENTA PROPIA

SI	29
NO	20
N-C	2



VALOR DE LA RENTA

ALTO	2
MEDIO	4
BAJO	15
N-C	30



3. Consideraciones finales

Con respecto al rol clave en los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento científico a través de las funciones de investigación científica, formación profesional y vinculación social, los resultados muestran que los investigadores no refieren en general su participación en redes científicas.

En relación al nuevo proyecto "Políticas públicas comparadas de internacionalización de la educación superior en América Latina", nos permitirá correlacionar las actividades de transferencia de los investigadores con las políticas públicas de internacionalización de la educación superior como parte de la política exterior de los países y su relación con las acciones de cooperación e integración regional.

El trabajo del becario respecto de la confección de reportes de investigación mediante la metodología de encuesta evidenció la percepción de los investigadores en relación a la específica labor de comunicar los resultados de sus trabajos en los medios científicos y de divulgación, así como también la relación de costo-transferencia.

Acordamos continuar en la Red de Política Científica desde Latinoamérica para la publicación de los nuevos resultados que devengan de nuestra línea de investigación pero profundizando en 1) regulaciones en relación al trabajo del investigador científico; 2) regulaciones especificas respecto de la labor de transferencia; 3) percepciones de los investigadores sobre su trabajo de transferencia y; 4) nueva revisión del instrumento.

En cuanto al marco teórico, proponemos trabajar sobre la definición de Le Lionnais, sobre la Divulgación Científica; en tanto actividad de explicación y difusión de conocimientos, la cultura y el pensamiento científico bajo dos condiciones: que sea hecha fuera de la enseñanza oficial y que no tenga la finalidad de formar especialistas; la dimensión internacional de la ciencia tenida en cuenta en los campos de la política exterior y las relaciones estratégicas según los previsto por Schüte y; profundizar en los conceptos de regionalismo sobre la base de los indicadores propuestos por MERCOSUR para el tema en cuestión.

TEMAS UNIVERSITARIOS

Las paradojas dadas en la UON-UTN

Enrique Daniel Silva

Presentación

En el presente trabajo nos dedicaremos a desarrollar, que aunque la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) actualmente titula la mayor cantidad de ingenieros en relación a las demás Universidades Nacionales, debió superar instancias comprometedoras, en cuanto a su continuidad en el ámbito universitario. Es decir, la UTN sufrió distintos escollos-obstáculos, que atentaban a su existencia académica, y por tanto enfrento distintos embates, ya que en muchos momentos la manifiesta intencionalidad resultaba puntualmente dirigida a promover su cierre. Alternativa que para éste comenzado siglo XXI, se resignifica dada la escasa cantidad de ingenieros, en relación a la presentada demanda laboral-profesional; que se visualiza ya que egresan de las Universidades Nacionales y Privadas aproximadamente 5.000 ingenieros frente a un reclamo por cubrir 10.000 puestos de trabajo. Como también se suma, que en momentos como los contemporáneos, donde sobresale el imperio y la hegemonía de la tecnología, que influyen notablemente la vida social de la comunidad, los hacedores de la tecnología, es decir los ingenieros resultan escasos. Sin perder de vista, que los vigentes y mediatos problemas que atravesaremos socialmente, como la faltante de agua potable, inconvenientes habitacionales y/o urbanos, y los notables cambios climáticos, necesitan incuestionablemente de una cantidad relevante de ingenieros, para acercar respuestas conducentes. Por tanto podemos preguntarnos, que de haber prosperado el cierre de la UTN, ¿qué hubiera resultado, en cuanto a la formación de ingenieros en nuestro país? Es así como, nos focalizaremos a detallar los problemas que debió superar la Universidad Tecnológica Nacional, a efectos de materializar las contradicciones que suele presentar nuestro sistema educativo universitario para el desarrollo científico y tecnológico.

Desarrollo

Para llevar a cabo la propuesta planteada, focalizada en los embates que sufrió la UNO-UTN, nos valdremos de la siguiente enunciación de alternativas desfavorables que se produjeron a lo largo de su existencia académica. Así entonces, nos

centralizaremos a las siguientes cuatro situaciones puntuales, que se debieron sortear, que ordenamos temporalmente, para facilitar su recorrido. Las situaciones a las cuales, nos dedicaremos resultan: I) En cuanto a su creación, dada en 1948; II) En cuanto al cambio de su denominación, en 1959; III) En cuanto a la sanción de la Ley Nº 16.712, en 1965; IV) En cuanto a la sanción de la Ley Nº 24.521, en 1995. Momentos a los cuales procederemos a desarrollar a continuación.

a) En cuanto a su creación, en 1948

A partir de su inicio en 1953, la UON resulto cuestionada debido a las pautas de funcionamiento académico, que supiera imponer, las cuales en el tiempo resultaran tardíamente valoradas, nos referimos específicamente al surgimiento de "un estudiante universitario que trabaja". En relación a su funcionamiento, el Dr. Enrique Daniel Silva mencionaba las siguientes relevantes cuestiones promovidas:

> "I) Las condiciones establecidas para el ingreso de los estudiantes; II) El horario planteado para el dictado de las clases; III) El diseño curricular del Plan de Estudio; IV) La acepción que acompañaba a la titulación de grado; V) La metodología de enseñanza implementada; VI) La concepción federal otorgada"[1].

Cuestiones que nos permitirán analizar el novedoso modelo universitario que se pretendía llevar a cabo. Por tanto, nos dedicaremos a detallar aquellos, que consideramos relevantes en el aspecto que nos interesa resaltar. En relación a las condiciones de ingreso, la Ley N. 13.229/48, establecía:

> "Art. 11: Para ingresar a la Universidad Obrera Nacional se requiere: a) Acreditar título de técnico de fábrica, expedido por la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional (Cursos de perfeccionamiento Técnico), o título de egreso de las Escuelas Industriales del Estado; b) Comprobar los demás extremos mencionados por el artículo 3 de esta Ley".

Lo reproducimos seguidamente:

[1] Enrique Daniel Silva y otros, *Cuestiones conceptuales e históricas en base a la Ingeniería*, Bs. As. Tercer Milenio, 2013. p 72

> "a) Comprobar la condición de obrero, por medio de la libreta de trabajo, que instituye el artículo 61, del título LXXVI, de la Ley Nº 12.921, para menores y en la toma fehaciente que establezca el Poder Ejecutivo para los adultos; b) Comprobar buena conducta, consagración honrada al trabajo y respeto por las Leyes, mediante certificado expedido por autoridad competente; c) Los demás que establezcan los reglamentos a dictarse".

Es clara alusión al direccionamiento otorgado al sector trabajador-obrero, de la UON.

El horario para el dictado de las clases, estaba programado de lunes a viernes, en turno vespertino (19:15 a 22:30), y las clases prácticas-ensayos, se desarrollaban los sábados por la mañana. Así se daba lugar a los estudiantes, para su desempeño laboral, por la mañana - tarde, y luego poder concurrir a estudiar. Esta alternativa, dará aparición a una nueva figura, en el espectro universitario nacional, que favorecerá a un alumno, que pueda estudiar y trabajar simultáneamente, es decir asumir este doble compromiso. Otro aspecto, mencionado, al que haremos referencia será al Diseño Curricular, el cual estaba programado para cursar cinco asignaturas por año, excepto en 3º año, que contaba con seis, previendo un desarrollo de 20 hs semanales. Que contrastaba ya que las otras ofertas académicas de ingeniería, de ese momento, rondaban las 30 hs semanales. Esta notable diferencia horaria entre la formación que planteaba la UON en relación a otras Casas de Altos Estudios, promovía a éstas últimas a denostar la preparación brindada por la UON, y por tanto daba lugar a señalar a sus egresados, con menor nivel profesional, evidenciado desde su menor carga horaria. Sin embargo la UON contraatacaba, dejando en claro que sus estudiantes contaban con experiencia laboral, la cual sopesaba la diferencia horaria mostrada. Así entonces, ponderaba la formación adquirida a nivel laboral y la amalgamaba con la preparación académica.

En relación a la titulación otorgada por la UON, que resultaba "Ingeniero de Fábrica en…", según los testimonios de sus primeros egresados, revestía un criterio discriminador; ya que del resto de las otras Universidades la titulación recibida era: Ingeniero en la especialidad elegida.

En cuanto a la metodología de enseñanza, se promovía por dejar de lado las clases magistrales-expositivas, para propender a trabajar con cursos que no superaran los 25 estudiantes, con la finalidad de implementar una dinámica áulica personalizada, aprovechando los saberes de los estudiantes adquiridos por su experiencia laboral.

En relación al aspecto federal, pergeñado con la creación de las Facultades Regionales, ya nos referimos anteriormente.

Vale tener en cuenta las palabras pronunciadas por Gabriel Del Mazo, en la Cámara de Diputados, el 22 de julio de 1948, a efectos de no alentar el surgimiento de la UON, cuando expresaba:

> "Consideremos ahora otro aspecto, señores diputados. No sabemos por qué se ha llamado universidad a la cantidad que se proyecta, porque no lo es ninguno de los sentidos históricos, ni en el de la universidad de sus educandos, ya que sólo, como establece el artículo 10, de los muchachos de origen obrero, ni tampoco en el sentido de la universalidad de los conocimientos"[2].

Más adelante Del Mazo, señalaba: "La universidad obrera, además graduará con una aceleración sin límites, lo que se llama ingenieros de fábrica….."[3]. Señalamientos que recrean claramente la oposición recibida, apelando a la focalización dada en los estudiantes que podrían acceder a su formación técnica, como también la consideración planteada en base a la duración de los estudios. Así entonces, hemos pasado revista de las iniciales cuestiones adversas, que debió afrontar la UON. Dejando para el final de esta parte, las elocuentes palabras que hemos extraído del discurso inaugural llevado a cabo por Juan Domingo Perón, cuando expresaba:

> "Fue entonces, en 1944, cuando lanzamos la primera disposición estableciendo la organización de la mano de obra y de la capacidad técnica para la industria argentina. Fue entonces, que pensamos en que nuestros obreros no habían de formarse más en el dolor del taller o en el abuso patronal de los aprendices de otros tiempos, explotados y escarnecidos, en los lugares mismos de trabajo que ellos deben amar y enaltecer. Fue entonces cuando dijimos: ¿cómo es posible que un médico, un abogado, un militar, se formen en una escuela donde el Estado les paga sus estudios y un pobre obrero que no tenga medios, que vive en la miseria, tenga que ir a aprender en el dolor del taller o en el maltrato qué recibe de sus patrones? Y de esta

[2] Gabriel Del Mazo, *Universidad Obrera*, Talleres Gráficos, DENBIGB. Bs. As., 1948, pp.. 18-19.
[3] Ibíd., p. 19.

> idea surgieron de orientación profesional donde nuestros muchachos, respetando y haciendo respetar los lugares de trabajo, debían ir conformando el espíritu de la mano de obra argentina, para que después, en la combinación de las concepciones técnicas y de nuestras máquinas pudieran surgir los productos industriales perfectos, como hay que perfeccionarlos hoy para que sean útiles.
> Fue allí, también, cuando dijimos: No es posible que un operario estudie para ser y para morir operario. Es necesario abrir el horizonte a la juventud que trabaja, porque ella es, la que constituye la grandeza y afirma la dignidad de la República Argentina; es necesario abrir el horizonte a la juventud, poniendo en cada mochila un bastón de mariscal. Pero eso no se realiza por arte de magia. Es necesario impulsarla y encaminarla con el esfuerzo del Estado, como se impulsan y encaminan todas las demás profesiones que se ejercen lícitamente en la sociedad argentina. Entonces pensamos que era necesario hacer posible que esos muchachos tuvieran sus escuelas de aplicación donde fueran cumpliendo etapas técnicas de progreso. Habíamos observado en todos los horizontes del mundo una limitación inaceptable: operarios que no tenían otra suerte que morir de operarios, después de sufrir y de luchar durante toda su existencia sin ninguna posibilidad de progreso"[4].

Los conceptos extraídos anteriormente nos permiten observar claramente, las instancias renovadoras que se planteaban a partir de la creación de la UON, las cuales colisionaban con las estigmatizaciones desarrolladas en el ámbito universitario nacional de la época, que podemos resignificar ya que la UON, también resultó reconocida como "Universidad Popular". Del artículo de Juan Carlos Ansaldi, extraemos los siguientes guarismos en relación a la labor académica llevada a cabo por la UNO-UTN en base a los egresados de otras Universidades, cuando expresaba:

> "En referencia a los egresados, los de la UTN sumaban entre 1957 y 1962, un total de 777 ingenieros. La cifra es significativa al compararlo con el total de

[4] Silva y otros, *Cuestiones conceptuales* cit., pp. 91-92.

> ingenieros egresados de otras Universidades, entre 1946 y 1960, resultaron 362 de la de Tucumán; 3.963 de la de Buenos Aires; y 127 de la del Sur"[5].

b) En cuanto al cambio de su denominación

Tras el derrocamiento del Presidente Juan Domingo Perón, producida el 16 de septiembre de 1955, se encarama en el gobierno la denominada "Revolución Libertadora", dando lugar a un descarnado proceso de desperonización. Así nos encontramos que la UON, junto con otras acciones generadas por el depuesto gobierno constitucional peronista, resultarán cuestionadas por su cercanía con la ideología que se pretendía desvanecer y por tanto desalentar. En el caso particular de la UON, se vivenciaron instancias teñidas de complejas incertidumbres. Situación que se resuelve durante la Presidencia del Dr. Arturo Frondizi (1958-1962 derrocado por otro golpe de Estado), que el Dr. Pablo Napoli, reseñaba:

> "Durante ese lapso temporal, la comunidad Educativa de la Facultad Regional Buenos Aires, mantiene una actitud de constante movilización intra y extra institucional, la actividad académica mantenía las mismas características que en los ciclos lectivos anteriores, solo que los diferentes claustros, debatían el nuevo perfil que se gestaba para la naciente Universidad Tecnológica Nacional. El proyecto comenzó a tratarse en la Cámara de Diputados, hasta que el 9 de octubre se sancionó la Ley 14.855, el 14 de octubre de 1959, con la aprobación de 95 votos sobre un total de 101 Diputados presentes en la sesión"[6].

Así entonces, a partir de 1959, la Universidad Obrera Nacional pasó a ser la actual Universidad Tecnológica Nacional. Como podemos señalar de la citada normativa que se transcribe:

> "ARTICULO 1º. La Universidad Obrera Nacional creada por el artículo 9º de la Ley 13.229 como organismo dependiente de la Comisión Nacional de

[5] Juan Carlos Ansaldi, "De la Universidad Obrera Nacional a la Universidad Tecnológica Nacional", *Revista Puerto Viejo. Ciencia Nueva*. UTN - Facultad Regional Concepción del Uruguay, 2. N. 2, 2015: 8-9.

[6] Fernando Napoli, *Política Educativa y Organización Académica en el período fundacional de la Universidad Tecnológica Nacional (1948 - 1962)*, Bs. AS., CEIT,2003, p. 127.

> Aprendizaje y Orientación Profesional, queda separada desde la fecha de tal vinculación y entrará a funcionar dentro del régimen jurídico de autarquía con el nombre de la Universidad Tecnológica Nacional. Tendrá por lo tanto plena facultad para formular sus planes de estudio, nombrar y remover sus profesores y su personal, designar por sí sus propias autoridades y administrar su patrimonio dentro de las limitaciones que establece la presente ley y la de contabilidad de la Nación, de acuerdo con el estatuto que se dictara teniendo en cuenta sus características especiales".

Asimismo resulta relevante tener en cuenta el Artículo 15, referido a los recursos con que contaría esta Casa de Altos Estudios, que se cita a continuación:

> "ARTICULO 15.- Son recursos de la Universidad Tecnológica Nacional:
> a) Las sumas que le asigne al presupuesto general de la Nación;
> b) Los créditos que se incluyan a su favor en el plan integral de trabajos públicos;
> c) Las contribuciones, subsidios y donaciones, que las provincias, municipalidades y reparticiones públicas destinen para la universidad, previa aceptación por parte de ésta;
> d) Las contribuciones, legados y donaciones que acepte la universidad de personas instituciones privadas, los que serán exceptuados de todo "impuesto nacional existente o a crearse, tanto para la persona del beneficiario como para la del contribuyente, donante o testador";
> e) Las rentas, los frutos o productos de su patrimonio o concesiones y/o los recursos derivados de la negociación y explotación de sus bienes, publicaciones, etcétera; por sí o por intermedio de terceros.;
> f) Los derechos, aranceles o tasas que perciba como retribución de los servicios que preste;
> g) Los derechos de explotación de patentes de invención o derechos intelectuales que pudieran corresponderle por trabajos realizados en su seno:
> h) Todo otro recurso que le corresponda o pudiera crearse".

Alternativa que otorgaría a la naciente UTN, un reconocimiento a su labor académica. Aunque, vale aclarar que las penurias económicas referidas a ésta Casa de Altos Estudios, continuo estando presente. Así entonces, nos encontramos con otro embate que debió superar, ahora constituido en su cambio de denominación. Instancia que evidentemente, no resultó agradable, ya que se trataba de correr su eje de atención, el cual había estado constituido en base al "estudiante – trabajador", que

se había fijado en su denominación original. Sin embargo, las pautas fundacionales se mantuvieron vigentes, y aún con el cambio de denominación, el proyecto educativo pudo mantenerse.

c) En cuanto a la sanción de la Ley N. 16712/65

Para dimensionar la significación de la normativa citada, debemos, tener en cuenta que en 1960, se producía la primera colación de grado, de la UTN. Sin embargo, se vivían momentos de zozobra económica para la UTN, ya que los fondos que le destinaba el Estado Nacional, resultaban bastante exiguos. Esta acuciante situación, la reflejaba, Delia Álvarez de Tomassone, cuando expresaba:

> "A mediados de 1960, haciéndose eco de las denuncias efectuadas públicamente y ante el Congreso Nacional por las autoridades de la institución, el Diputado Rubén Víctor M. Blanco presentaba un proyecto de resolución respecto de la asignación de fondos suficientes para que la UTN….pudiera cumplir sus elevadas finalidades y no fracase por falta de recursos financieros"[7].

Es decir, la UTN estaba sometida a un importante ahogo económico, que evidentemente afectaba su desempeño académico; que podemos corroborar, con los siguientes guarismos, que reflejaba la mencionaba Delia Teresita Álvarez de Tomassone, al decir: "En el área de las inversiones patrimoniales, se asignaban a la Tecnológica $3.000.000, el monto más bajo del detalle ; las Universidades del Sur y Nordeste, que elegimos por la proximidad de la fecha de creación, recibirían $23.914.500 y $13.954.286 respectivamente. Las Universidades de Tucumán, Buenos Aires o Litoral, superaban ampliamente los cincuenta millones y la de Córdoba, los cien"[8]. Valores que manifiestan contundentemente la discriminación monetaria, que se llevaba a cabo con la UTN, en relación con las otras Universidades. En éste contexto, cobra relevancia la aparición de la Ley N. 16712, sancionada el 2 de septiembre de 1965, materializado en forma sumamente breve, ya que constaba sólo de cinco artículos, los que se transcriben a continuación:

[7] Delia Teresita Álvarez de Tomassone, *Universidad Obrera Nacional - Universidad Tecnológica Nacional*, Bs. As., edUTecNe, 2000, p. 16.
[8] Ibíd., p. 17.

"LEY N. 16.712
Sancionada: 2 de septiembre de 1965
Promulgada de hecho el 21 de septiembre de 1965
POR CUANTO:
El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina, reunidos en Congreso, etc; sancionan con fuerza de LEY:
ARTICULO 1º. Declárense aplicables a la Universidad Tecnológica Nacional:
a) El Decreto 7.361/57, ratificado por la Ley 14.467;
b) El artículo 172 de la Ley 14.473 (Estatuto del Docente) y sus modificaciones;
c) El Decreto 14.046/62;
d) Todas las disposiciones legales y reglamentarias relativas a las Universidades Nacionales dictadas hasta el presente y las que se dicten en el futuro.
ARTICULO 2º. El ingreso de las economías de presupuesto al fondo Universitario de la Universidad Tecnológica Nacional, de conformidad con 10 que dispone el Decreto 7.361/57, se hará efectivo a partir del ejercicio 1965.
ARTICULO 3º. El índice correspondiente a los cargos directivos y docentes de la Universidad Tecnológica Nacional, que por su denominación o por sus reales funciones no estén expresamente contemplados en el artículo 172 de la Ley 14.473, será fijado por el Poder Ejecutivo a propuesta de la Universidad.
ARTICULO 4º. Quedan derogadas todas las disposiciones que se opongan a la presente ley.
ARTICULO 5º.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, a dos días del mes de septiembre del año mil novecientos sesenta y cinco.
C.H PERETTE A. MOR ROIG
Claudio A. Maffei Eduardo T. Oliver
Aprobada por el Poder Ejecutivo el 21/9/65, de acuerdo con lo dispuesto por el Art. 70 de la Constitución Nacional.
Registrada bajo el N, 16.712".

De la anterior normativa citada, observamos la mención a la Ley N. 14 473, puntualmente el Art. 172. En el cual se señalaba taxativamente los sueldos para los docentes universitarios, acorde a su dedicación, que resultaría aplicable a las

Universidades Nacionales. De esta manera, la UTN resultaba ser contemplada con los recursos económicos otorgados para el resto de las Universidades Nacionales; finalizando entonces la incertidumbre financiera a la que había estado sometida la Universidad Tecnológica Nacional. Esta regulación en la economía de la UTN, evidentemente tuvo incidencia en el crecimiento posterior experimentado en cuanto al estudiantado. Al respecto recurrimos nuevamente a Juan Carlos Ansaldi, cuando expresaba: "A mediados de los años 70, el total de los alumnos y el número de nuevos inscriptos ubicaban a la UTN, en el cuarto lugar entre las Universidades Nacionales"[9].

d) En cuanto a la sanción de la Ley N. 24521/95

Previamente a la sanción de la Ley N. 24521/95, se desató nuevamente otro debate, en función a la Universidad Tecnológica Nacional. Dicho debate estaba planteado en la incongruencia de referirse a una Universidad, que sólo se focalizaba exclusivamente al área tecnológica, como lo expresaba la denominación adoptada bajo las siglas conocidas como U.T.N. El foco de ataque se orientó ahora, en las acepciones que devienen de los conceptos de "Universidad". Se apelaba que la palabra Universidad, comprende a una amplia gama de conocimientos; que para nuestro caso, al referirse puntualmente a la tecnología, resultaba incongruente. Por tanto, se pretendía quitar la acepción de Universidad, y en su defecto colocar por ejemplo Instituto, así entonces al no resultar reconocida como Universidad, no podría otorgar titulación de grado. Las argumentaciones manejadas, en contra de la UTN, nos remite a los planteos que realizaba tiempo atrás Gabriel Del Mazo –a parte de los cuales hicimos referencia anteriormente, en 1948, para desalentar la creación de la UON–; ya que los sustentos vertidos, parecerían haberse convertido en atemporales, tanto válidos para atacar a la UON y luego lanzados en contra de la UTN.

La cuestión apuntaba a cuestionar su categoría universitaria, que evidentemente tendería a provocar la desaparición de la UTN.

[9] Ansaldi Juan Carlos. (2015). Art. De la Universidad Obrera Nacional a la Universidad Tecnológica Nacional. Revista Puerto Viejo. Ciencia Nueva. UTN – Facultad Regional Concepción del Uruguay. Año 2. Nº 2. Argentina. p. 9

Sin embargo, al sancionarse la Ley N. 24521, el 20 de julio de 1995, se encuentra el Art. 82, que dice:

> "La Universidad Tecnológica Nacional, en razón de su significación en la vida universitaria del país, conservará su denominación y categoría institucional actual".

Se dan por tierra, las discusiones generadas en función a la UTN. Asimismo debemos jerarquizar que en base a la controversia planteada, y dado que una normativa legal se inscribe con un criterio de visión general y abarcativo, para este caso incluyendo a las Instituciones de Educación Superior, sin referencia a ninguna puntual. Por tanto, resulta sumamente ilustrativo, la expresa mención llevada a cabo a la UTN, en clara alusión a la problemática que se agitaba vehementemente en esos momentos.

A modo de cierre

De esta manera, hemos pasado revista de los cuatro momentos que debió atravesar la UON-UTN. Circunstancias que muy directamente pretendían apartarla del espectro universitario nacional. Las iniciativas implementadas con la finalidad de su desaparición, fueron diversas, ya que se apeló, a cuestiones referidas a la supuesta escasa formación tecnológica promovida; al cambio de su denominación; al otorgamiento de recursos económicos sumamente exiguos; y finalmente al replanteo que deviene de su denominación. Instancias que nos impulsan a proclamar y también a repreguntar, los motivos de tanto encono recibido por la UON y posteriormente la UTN. Tratando de responder ésta cuestión, podríamos argumentar, que en sus inicios fundacionales, su principal promotor fue el peronismo –aunque sólo convivió con esta ideología dos años, ya que comienza su actividad académica en 1953, y el gobierno de Perón, resulta derrocado en 1955– por tanto podríamos enunciar que si bien resultaba un emblema del gobierno constitucional depuesto, su incidencia había sido mínima, al menos temporalmente. Alternativa, que podría resultar argumento para su posterior cambio de denominación, aunque continuaron los embates, luego focalizados en los apremios económicos llevados a cabo, que posteriormente resultaron contemplados por acción de la legislación señalada. Ahora bien, éstos acontecimientos, podrían comprenderse, teniendo en cuenta el ambiente social-político imperante en el período fundacional y posterior a su creación, donde afloraban contundentes tendencias antiperonistas, al respecto se debe atender que el movimiento peronista para esos años, se encontraba proscripto, por acción de la

Revolución Libertadora. Aunque en esta línea, resulta bastante complejo, intentar atender las demandas producidas en los debates previos, a la sanción de la Ley Nº 24521/95, ya que estamos comprendiendo un período de tiempo de casi 40 años (surgido entre 1953 a 1994), donde se pretendía prácticamente dejar de lado su jerarquía universitaria. Es decir, el nefasto espíritu anti-UTN, supo perdurar. Acometida, esta última que fue sorteada mediante un específico articulado, en la normativa reseñada.

Sin embargo y pese a las arremetidas llevadas a cabo a la UON y posteriormente a la UTN, su quehacer académico continúo en expansión, basta tener en cuenta que actualmente cuenta con 29 Facultades Regionales y 3 Institutos Especializados a lo largo y ancho de nuestro país. Como también se debe mencionar, que prácticamente en la actualidad el 70% de los titulados en Ingeniería, resultan egresados de la UTN. Porcentual que podemos constatar ya que la tasa de crecimiento de la UTN es de aproximadamente 7, frente al que presentan el resto de Universidades Nacionales, que ronda alrededor de 4.

Como también se debe mencionar que en estas últimas décadas de este comenzado siglo XXI, se llevaron a cabo importantes promociones a efectos de apuntalar la formación de ingenieros. En este sentido podemos señalar, el surgimiento del denominado "Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería", iniciado a partir del 2005; el lanzamiento del "Plan Estratégico de Formación de Ingenieros", el cual estaba previsto inicialmente para el periodo 2012 al 2016, resultando prolongado al 2021; y para mediados del 2017, gran parte de las Universidades Nacionales firmaron su compromiso para implementar el denominado "Sistema Nacional de Reconocimiento Académico", el cual se articulara para las carreras de ingeniería, a efectos de intentar disminuir el desgranamiento de los estudiantes en estas carreras, favoreciendo los pasajes de una Universidad a otra.

TEMAS BIOMÉDICOS
Y DE SALUD

Los medicamentos esenciales en México:
el caso de los medicamentos genéricos

Víctor Hugo Becerril Ruiz
Mariana Ortiz Reynoso
Jonnathan Guadalupe Santillán Benítez

Introducción

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, documento de máximo carácter legal en el país, contempla el derecho a la salud en su artículo 4[1]. La premisa principal de este artículo se ha mantenido constante desde su primera publicación en 1917.

México no desarrolla sus políticas de salud de manera aislada. En el año 2011 la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de su directora Margaret Chan, expresó que: "Los países podrían ahorrarse alrededor de un 60% de gastos farmacéuticos si en lugar de medicamentos originales comprasen productos genéricos"[2].

Con la finalidad de dar cumplimiento a este derecho constitucional, y de ajustarse a las recomendaciones de la OMS; el **Programa Sectorial de Salud 2013-2018** mexicano define como uno de sus objetivos "Fomentar el ingreso de nuevos medicamentos genéricos y biocomparables seguros, de calidad y eficaces"[3].

Es indiscutible que la industria farmacéutica (IF) ha tenido un gran impacto en la economía nacional; por ejemplo, en el año 2012 este sector representó el 1.2% del

[1] Diario Oficial de la Federación, *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*, Ciudad de México, 2017, disponible en:
http://dof.gob.mx/constitucion/Constitucion_Mayo2017.pdf.
[2] Margaret Chan, *Mejor acceso a los medicamentos genéricos. Organización Mundial de la Salud*, Ciudad de México, 2011, disponible en:
http://www.who.int/dg/speeches/2011/medicines_access_20110218/es/.
[3] Diario Oficial de la Federación, *Plan sectorial de salud*, Ciudad de México 2013, disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326219&fecha=12/12/2013.

PIB y el 7.2% del PIB manufacturero. De igual forma la Secretaria de Economía (SE)[4] reportó una producción de 11,430 millones de dólares (mdd) en el año 2014, y espera que para el año 2020 esta producción ascienda a 21,475 mdd.

No obstante la relevancia de la IF mexicana, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de 770 unidades económicas (plantas productoras y oficinas) farmacéuticas, 546 se concentran sólo en cinco estados de la república: Ciudad de México, Jalisco, Estado de México, Puebla y Morelos[5].

Evolución del cuadro básico de medicamentos en México

En el año de 1975 la OMS definió a los medicamentos esenciales como: "Indispensables y necesarios para las necesidades de salud de la población", y consideró que "deben estar disponibles en cualquier momento para todos los segmentos de la sociedad en su adecuada forma farmacéutica y de dosis"[6]. La primera lista de medicamentos esenciales se publicó en 1977 y estuvo compuesta por 200 productos. La última actualización de la misma corresponde a la 20ª edición publicada en marzo 2017 y modificada en agosto del mismo año[7].

Antes de la década de los setenta, México no contaba con un cuadro básico de medicamentos a nivel nacional, fue hasta el año 1975 cuando se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el **Acuerdo por el que se instituye el Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público**[8], instrumento que indica la creación de un cuadro básico. Sin embargo no incluyó una lista de medicamentos.

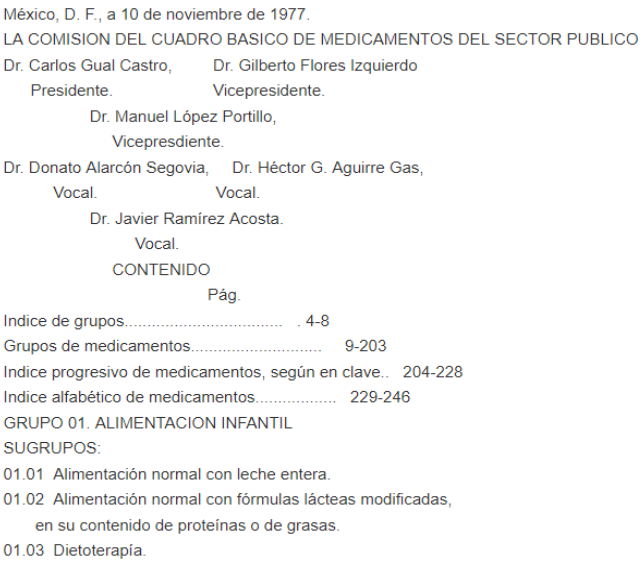
[4] Promexico, *Unidad Inteligente de negocios, México*, Secretaría de Economía, 2013, disponible en: http://www.academia.edu/24719062/DS_Farmaceutica_ESP.
[5] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*, Ciudad de México, 2016, disponible en: ttp://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/.
6 Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social, *Cuadro Básico de Medicamentos Esenciales de República Dominicana*, 5ta edición revisada, Junio 2005, Santo Domingo, 2005, disponible en: http://apps.who.int/medicinedocs/es/m/abstract/Js18241es/.
7 Organización Mundial de la Salud, *Lista Modelo de Medicamentos Esenciales de la OMS*, 2017, disponible en: http://www.who.int/medicines/publications/08_SPANISH_FINAL_EML15.pdf.
[8] Diario Oficial de la Federación, *Acuerdo por el que se instituye el Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público*, Ciudad de México, 1975, disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4766490&fecha=09/04/1975.

Transcurrieron 3 años para que se publicara en el DOF en **Cuadro Básico de Medicamentos del sector público**[9], un documento en el que se crea la Comisión del Cuadro Básico de Medicamentos del sector público, presidida por el Dr. Carlos Gual Castro, así como cerca de 150 médicos de diferentes institutos de salud pública nacional y de la Academia Nacional de Medicina. En esta Comisión es visible la ausencia de farmacéuticos, debido a la falta de identidad que históricamente ha tenido este profesional en México[10].

El cuadro básico de medicamentos (CBM) de 1977 toma como referencia el uso de estos insumos según en especialidades médico-quirúrgicas que dividían a los medicamentos en 24 grupos, y a su vez estos grupos se encontraban subdivididos en subgrupos, según su actividad terapéutica. Se consideraron sólo aquellos "medicamentos de uso ordinario"[11]. Este instrumento ha sido revisado y reformado con el paso de los años.

La figura 1 muestra el consejo directivo de la comisión del cuadro básico de medicamentos del sector público, así como el ejemplo del grupo 1 "Alimentación infantil y subgrupos".

[9] Diario Oficial de la Federación, *Cuadro Básico de Medicamentos*, Ciudad de México, 1977, disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4664105&fecha=02/12/1977.
[10] Véanse por ejemplo: Sandra Martínez et. al., "Una nueva identidad para los farmacéuticos: la Sociedad Farmacéutica Mexicana en el cambio de siglo (1890-1919)", *Dynamis*, 27, 2006, pp. 263-285; y Mariana Ortiz, et. al., "La Legislación Farmacéutica en México: disposiciones sobre el ejercicio profesional, 1917-1973", *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 45, 1, 2014, pp. 26-34.
[11] Diario Oficial de la Federación, ob. cit.



México, D. F., a 10 de noviembre de 1977.
LA COMISION DEL CUADRO BASICO DE MEDICAMENTOS DEL SECTOR PUBLICO
Dr. Carlos Gual Castro, Presidente. Dr. Gilberto Flores Izquierdo Vicepresidente.
Dr. Manuel López Portillo, Vicepresdiente.
Dr. Donato Alarcón Segovia, Vocal. Dr. Héctor G. Aguirre Gas, Vocal.
Dr. Javier Ramírez Acosta. Vocal.
CONTENIDO
Pág.
Indice de grupos..... . 4-8
Grupos de medicamentos..... 9-203
Indice progresivo de medicamentos, según en clave.. 204-228
Indice alfabético de medicamentos..... 229-246
GRUPO 01. ALIMENTACION INFANTIL
SUGRUPOS:
01.01 Alimentación normal con leche entera.
01.02 Alimentación normal con fórmulas lácteas modificadas, en su contenido de proteínas o de grasas.
01.03 Dietoterapía.

Figura 1. Fragmento del Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público

El año de 1998 marcó un momento importante en la legislación farmacéutica mexicana debido a la publicación de otro texto relevante para la salud pública y la gestión de los medicamentos: la primera versión del Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables (CMGI)[12]. Este instrumento incluía sólo medicamentos genéricos distribuidos en 23 grupos. La importancia de este texto es que marcó la introducción oficial de los medicamentos genéricos en este país. A los pocos meses también se publicaría la **NOM-SSA1-177-1998 Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los terceros autorizados que realicen las pruebas, que sería el documento legal referente en materia de medicamentos genéricos intercambiables** que sería el documento legal referente en materia de los medicamentos genéricos en México.

[12] Diario Oficial de la Federación, *Primera actualización del catálogo de medicamentos genéricos intercambiables*, Ciudad de México, 1998, disponible en: dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4895659&fecha=12/10/1998.

La figura 2 muestra la primera sección del CMGI; en ella se aprecia la disposición de la información en cuatro columnas: genérico, forma farmacéutica, presentación y laboratorio productor.

CATALOGO de medicamentos genéricos intercambiables.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.- Consejo de Salubridad General.

El Consejo de Salubridad General, con fundamento en los artículos 17 fracción IX de la Ley General de Salud; 74 del Reglamento de Insumos para la Salud y 13 fracción IX del Reglamento Interior de este Consejo, da a conocer el siguiente

CATALOGO DE MEDICAMENTOS GENERICOS INTERCAMBIABLES

GENERICO	FORMA FARMACEUTICA	PRESENTACION	LABORATORIO
ACICLOVIR	Solución inyectable IV	250 mg Envase con 5 frascos ámpula	Cryopharma 378M97 SSA
ACIDO FOLINICO	Solución inyectable IV	3 mg/ml. Envase con 6 ampolletas	Kendrick 128M95 SSA
ACIDO FOLINICO	Solución inyectable IV	15 mg/5 ml. Envase con 5 ampolletas	Kendrick 128M95 SSA
ACIDO RETINOICO	Crema	500 mg/100 g. Envase con 20 g	Grupo Carbel 157M89 SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Valdecasas 108M92 SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Química y Farmacia 155M88 SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Protein 207M95SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Keyerson 228M98 SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Hormona 61199SSA
ALBENDAZOL	Suspensión oral	20 mg/ml. Envase con 20 ml	Fustery 114M91SSA

Figura 2. Fragmento del catálogo de medicamentos genéricos intercambiables

También en 1998 se publicó en el DOF el **Acuerdo por el que se relacionan las especialidades farmacéuticas susceptibles de incorporarse al Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables y se determinan las pruebas que deberán aplicárseles.** En este documento se describe la prueba a la que debe someterse un medicamento para ser incorporado al CMGI.

La figura 3 muestra un fragmento de este Acuerdo, en el que se puede observar la clasificación alfabética de los fármacos, la clave de identificación nacional, la forma farmacéutica y el tipo de prueba de intercambiabilidad requerida.

GENERICO	CLAVE [800]1	FORMA FARMACEUTICA	PRUEBA DE INTERCAMBIABILIDAD
ACICLOVIR	4264	Solución inyectable	A
ACICLOVIR	2830	Ungüento oftálmico	A
ACICLOVIR	2126	Tableta 400 mg.	C
ACICLOVIR	4263	Comprimido 200 mg.	C
ACIDO ACETILSALICILICO	3401	Gragea o tableta con capa entérica	B
ACIDO ACETILSALICILICO	101	Tableta	B
ACIDO ACETILSALICILICO	103	Tableta efervescente	A
ACIDO ASCORBICO	2707	Tableta	B
ACIDO ASCORBICO	5229	Solución inyectable	A
ACIDO FOLICO	1706	Tabletas	B
ALBENDAZOL	1345	Suspensión oral	A
ALBENDAZOL	1344	Tableta	C
ALBENDAZOL	1347	Tableta	C
ALOPURINOL	3451	Tableta 300 mg.	B
ALOPURINOL	2503	Tableta 100 mg.	B
AMBROXOL	2463	Solución oral	A
AMBROXOL	2462	Tableta	B
AMOXICILINA	2127	Suspensión oral	C
AMOXICILINA	2128	Cápsula	C
AMOXICILINA-ACIDO CLAVULANICO	2129	Suspensión	C
AMOXICILINA-ACIDO	2130	Solución inyectable	A

Figura 3. Fragmento del Catálogo de medicamentos genéricos intercambiables 1998

El Acuerdo antes mencionado dividía las pruebas de intercambiabilidad en tres categorías[13] A, B y C, según lo indicado en el artículo 75 del **Reglamento de Insumos para la Salud (RIS)[14]**, el cual declara que deben cumplirse los siguientes requisitos para que las especialidades farmacéuticas puedan ser incorporadas al CMGI):

> "I. Que cuenten con registro sanitario vigente;
> II. Que respecto del medicamento innovador o producto de referencia, tengan la misma sustancia activa y forma farmacéutica, con igual concentración o

[13] Diario Oficial de la Federación, *Acuerdo por el que se relacionan las especialidades farmacéuticas susceptibles de incorporarse al Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables y se determinan las pruebas que deberán aplicárseles*, Ciudad de México, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 1998, disponible en: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/a190398.html.

[14] Diario Oficial de la Federación, *Reglamento de Insumos para la Salud*, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 1998.

> potencia, utilicen la misma vía de administración y con especificaciones farmacopeicas iguales o comparables;
> III. Que cumplan con las pruebas determinadas por el Consejo de Salubridad General y la Secretaría;
> IV. Que comprueben que sus perfiles de disolución o su biodisponibilidad u otros parámetros, según sea el caso, son equivalentes a los del medicamento innovador o producto de referencia, y
> V. Que estén incluidos en el Cuadro Básico de Insumos para el primer nivel y en el Catálogo de Insumos para el segundo y tercer nivel".

Por lo tanto las categorías A, B y C se resumen en las siguientes:
A: No requiere someterse a las pruebas determinadas por el Consejo de Salubridad General y la Secretaría.
B: Perfil de disolución.
C: Bioequivalencia.

La última edición del CMGI fue publicado en el 2010 dando paso a un periodo de transición entre la NOM-177-SSA1-1998 y la NOM-177-SSA1-2013. En el año 2015 se publicó el **Acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos**, donde se indican claramente las 3 categorías principales, pero se introdujeron las subcategorías[15]:

> **"A***: Prueba de medición del tamaño de partícula por el método de cascada, con un diámetro de partícula de 0.5 µm a 5 µm.
> **B***:** Prueba de perfil de disolución. La prueba de perfil de disolución se debe realizar a 3 diferentes pH: a) Solución 0.1 N de ácido clorhídrico o fluido gástrico simulado sin enzima, b) Solución reguladora pH 4.5 y c) Solución reguladora pH 6.8 o fluido intestinal simulado sin enzima.
> **C*:** Prueba especial (metodología en la página electrónica de COFEPRIS)
> **C***:** Debe cumplir con las siguientes pruebas: Estudio farmacodinámico fase uno, en pacientes, estudio clínico de eficacia para cada indicación terapéutica ó Farmacovigilancia activa, de acuerdo a normatividad vigente.
> **C****:** Ensayo Farmacodinámico".

[15] Diario Oficial de la Federación, *Acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos*, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 2015.

NOM-177-SSA1

En el año de 1999 se publicó la **NOM-SSA1-177-1998 Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los terceros autorizados que realicen las pruebas**. Esta norma técnica define un medicamento **genérico intercambiable** como:

> "la especialidad farmacéutica con el mismo fármaco o sustancia activa y forma farmacéutica, con igual concentración o potencia, que utiliza la misma vía de administración y con especificaciones farmacopeicas iguales o comparables, que después de cumplir con las pruebas reglamentarias requeridas, ha comprobado que sus perfiles de disolución o su biodisponibilidad u otros parámetros, según sea el caso, son equivalentes a las del medicamento innovador o producto de referencia, y que se encuentra registrado en el Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables, y se identifica con su denominación genérica" [16].

Del mismo modo define los criterios para evaluar la prueba del perfil de disolución y mantiene un fuerte nexo con el ya mencionado **Acuerdo por el que se relacionan las especialidades farmacéuticas susceptibles de incorporarse al Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables y se determinan las pruebas que deberán aplicárseles**, puesto que la NOM -177-SSA1-1998 reconoce al acuerdo como un instrumento para acotar las pruebas de intercambiabilidad. Además este Acuerdo especificaba que una vez solicitadas estas pruebas, podría procederse a la inclusión de medicamentos al CMGI; una vez incluidos en el CMGI los medicamentos genéricos podían comercializarse.

El cese de la publicación del CMGI en el 2010, eliminó un paso significativo en el trámite de inclusión de un nuevo medicamento genérico al mercado, facilitando el acceso a la población de estos insumos.

En el 2013 la norma fue modificada sustancialmente. El nombre cambió a: **NOM-177-SSA1-2013 Que establece las pruebas para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros**

[16] Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-1998, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 1999.

Autorizados que realicen las pruebas de intercambiabilidad. Requisitos para realizar estudios de biocompatibilidad. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados, Centros o Instituciones Hospitalarias que realicen pruebas de biocompatibilidad[17], y el contenido también se modificó sustancialmente.

Esta nueva versión definió a los medicamentos genéricos como: "Aquellos que cumplen con las pruebas de intercambiabilidad señaladas por el Consejo de Salubridad General"; en concordancia con el **Acuerdo por el que se adiciona y modifica la relación de especialidades farmacéuticas susceptibles a incorporarse al Catálogo de Medicamentos Genéricos**, publicado en 2008 y a partir del año 2015 con el **Acuerdo que determina el tipo de prueba para demostrar intercambiabilidad de medicamentos genéricos**.

La NOM- 177- SSA1- 2013 introdujo dos nuevos conceptos de gran relevancia, **bioequivalencia** y **Tercero Autorizado**, el primero definido como la: "Relación entre dos equivalentes farmacéuticos o alternativas farmacéuticas, cuando al ser administrados bajo condiciones similares producen biodisponibilidades semejantes" y el segundo referido a una figura legal declarada como la:

> *"*Persona autorizada por la Secretaría de Salud para realizar con probidad, imparcialidad de manera calificada actividades en apoyo al control sanitario, así como la evaluación técnica de actividades, establecimientos, procedimientos y servicios en el territorio nacional o en el extranjero, así como proporcionar información y realizar estudios respecto del cumplimiento de requisitos establecidos por la propia Secretaría de Salud o en las disposiciones jurídicas aplicables, cuyos informes técnicos podrán auxiliar a la autoridad sanitaria*"*.

Esto constituyó un rediseño del alcance de los terceros autorizados, que anteriormente era más corto, ya que carecía de facultades explícitas para efectuar pruebas de intercambiabilidad. La figura del Tercero Autorizado ya se encontraba en el RIS en la versión de 1998, pero la NOM -177-SSA1-2013 la define abiertamente y hace uso de ella para efectos de los medicamentos genéricos.

[17] Diario oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana, NOM-177-SSA1-2013, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 2013.

En años recientes con la finalidad de hacer sencillo el cumplimento de la NOM - 177- SSA1 -2013 la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) dependiente de la Secretaría de Salud (SSA), ha publicado una serie de guías; como la **Guía de estudios de bioequivalencia de medicamentos sólidos orales de liberación modificada**[18], que señala los estudios que pueden realizar los Terceros Autorizados, como por ejemplo:
a) Dosis única en ayuno comparando el medicamento de prueba y referencia
b) Dosis única con alimentos comparando el medicamento de prueba y referencia, en el caso de los medicamentos genéricos de liberación modificada.

La figura cuatro muestra la portada de la antes mencionada que describe el objetivo y alcance de la misma.

GUIA DE ESTUDIOS DE BIOEQUIVALENCIA DE MEDICAMENTOS SÓLIDOS ORALES DE LIBERACIÓN MODIFICADA

1. OBJETIVO

Establecer los criterios para demostrar la intercambiabilidad de medicamentos sólidos y suspensiones orales de liberación modificada

2. ALCANCE

Aplica a los Terceros Autorizados que realicen las pruebas para demostrar la intercambiabilidad de medicamentos sólidos orales de liberación modificada, que serán sometidos ante la COFEPRIS.

La publicación de guías no ha sido el único esfuerzo que han realizado las autoridades, también se encuentra la publicación y actualización de otras normas técnicas como la **NOM-059-SSA1-2015 Buenas prácticas de fabricación de medicamentos**, la **NOM-220-SSA1-2016 Instalación y operación de la**

[18] Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios, *Guía de estudios de bioequivalencia de medicamentos sólidos orales de liberación modificada*, Consejo de Salubridad General, Ciudad de México 2016.

farmacovigilancia, y la **NOM-164-SSA1-2013 Buenas prácticas de fabricación para fármacos,** que son los pilares regulatorios en materia de manufactura de medicamentos y farmacovigilancia.

En la figura 5 se observa una línea del tiempo que recopila los acontecimientos más importantes relativos al CBM y a la regulación farmacéutica de medicamentos genéricos en México.

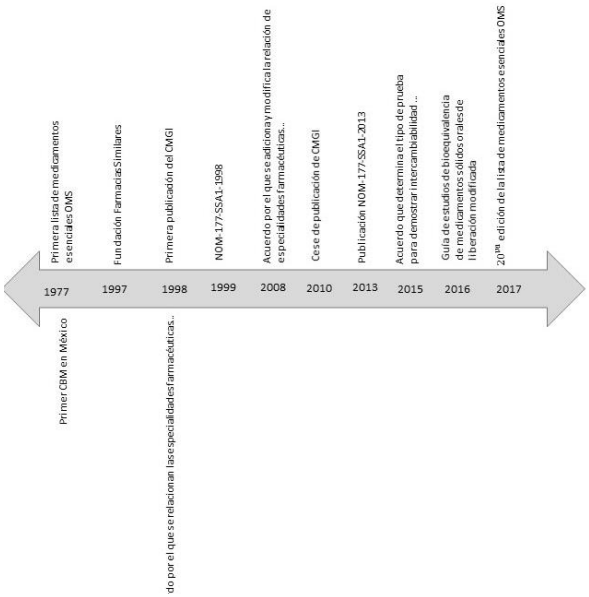


Figura 5. Línea del tiempo del CBM y regulación farmacéutica mexicana

El caso de los similares

En años recientes la COFEPRIS y la Secretaría de Salud (SSA) han publicado y actualizado diversos reglamentos y normas técnicas que hacen de los productos de la IF sean seguros para el consumidor final. Sin embargo, históricamente el marco regulatorio no siempre fue claro, habiendo discrepancias entre el uso de términos

encontrados en la legislación y los usados de manera cotidiana. Ello causó una confusión con respecto a la definición, función y propósito de los medicamentos genéricos entre la población mexicana.

Por dar un ejemplo, en el año de 1997 se constituyeron las *Farmacias Similares*®[19], quienes publicitaban masivamente sus productos como medicamentos "*similares*"; con el paso de los años este término se asumió colectivamente como un sinónimo de genérico dentro de la cultura mexicana. Trascendió incluso en comunicados oficiales, como el de la Secretaría de Economía del 2013 denominado: **Industria Farmacéutica. Unidad Inteligente de Negocios** en el cual señalaba que en el mercado nacional existían medicamentos de patente, genéricos, similares y OTC (siglas del inglés "over the counter" o sea medicamentos de venta libre o sin receta médica).

La figura 6 muestra un fragmento de esta publicación oficial.

Figura 6: Fragmento de Industria Farmacéutica Unidad Inteligente de negocios, Secretaría de Economía 2013, p. 4.

Hay que decir que en el año de 1997 cuando los medicamentos genéricos fueron distribuidos en el mercado mexicano no existía una norma técnica que describiera

[19] Farmacias Similares, Historia en Farmacias Similares, 2017, disponible en: https://www.farmaciasdesimilares.com/#!/historia.

las pruebas y los procedimientos a los que debía someterse un medicamento para ser considerado genérico. Dichas pruebas fueron establecidas en la **NOM-177-SSA1-1998 Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los terceros autorizados**, que entró en vigor hasta 1999.

La NOM 177-SA1-1998 definió a los medicamentos genéricos, pero el término "*similar*" ya estaba establecido dentro del vocabulario informal de la población, quien sin tener conocimiento profundo del tema y siendo blanco de una campaña publicitaria extensiva se habituó a él y se acostumbró a usarlo como sinónimo de genérico, ignorando la función de las pruebas de intercambiabilidad. Esta confusa creencia colectiva prevalece hasta la actualidad, a pesar de las actualizaciones de las normas y reglamentos que rigen el sector farmacéutico.

Producción de medicamentos:
cuestiones científicas y políticas de los últimos años en Argentina,
con relación a Brasil y México

Celina A. Lértora Mendoza

En los últimos decenios, y concretamente a partir de los '60, a nivel mundial se produjo una compleja situación que aúna tres ejes: 1) la investigación farmacológica original; 2) la inserción en el mercado de nuevos medicamentos patentados; 3) la opción de los sistemas nacionales de salud por la producción pública o la compra privada. Estos tres ejes determinan a su vez por lo menos otras tantas tensiones; a) entre los parámetros tradicionales de la investigación científica y los requerimientos del mercado productivo farmacológico; b) entre los intereses del estado que financia investigaciones a través de sus institutos de CyT y a la vez el actual modelo investigativo de cooperación privada; c) los intereses sectoriales de los colectivos implicados (investigadores, empresas, sistemas de salud públicos y privados).

Se analizará el caso de Argentina, donde la polémica entre producción pública o compra privada y entre investigación y producción lleva más de 20 años, habiéndose agudizado en los últimos diez, debido principalmente por una parte al estancamiento de la legislación promotora de la investigación y producción pública de medicamentos y por otra a la presencia de intereses sectoriales no suficientemente visibles. En la segunda parte se compara con el problema brasileño del costo de la compra de medicamentos, y la situación mexicana con su notable hiato entre la producción pública de bajo costo y la importación libre.

A los fines de este trabajo se considera como producción pública de medicamentos todo conocimiento, técnica y artefacto, que desde el ámbito público se desarrolla con el objetivo de solucionar problemas sociales y sanitarios vinculados al acceso de la población a medicamentos y vacunas[1].

[1] Cf. Ernesto Lavega, "Producción pública de medicamentos en Argentina. Construcción socio-técnica de políticas para la inclusión social", IV Jornadas de Iniciación en la Investigación Interdisciplinaria en Ciencias Sociales (JIIICS), Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), 20-21 de agosto 2015, *preprint*, p. 1.

1. El sistema argentino

Debe tenerse en cuenta, en primer lugar, que el sistema argentino de salud tiene una configuración de prestaciones tanto públicas (hospitales, dispensarios) como privadas (prepagas y profesionales independientes)[2]. En su conjunto el sistema constituye un componente significativo del gasto agregado, que coloca al país entre los de ingreso medio y alto[3], siendo preponderante en este resultado el aporte del sector público, que en la última década superó el 50% del gasto en salud; en cambio, en materia de infraestructura es predominante el sector privado[4].

Dentro de este conjunto se ubica el problema de los medicamentos en el gasto en salud[5], atendiendo sobre todo a la situación del mercado interno, sea en la adquisición de medicamentos de producción local como en la reventa local de productos importados; al contrario, la exportación es un componente muy marginal de la ecuación. Una simple observación informal de los precios muestra que a pesar de la caída en la capacidad de compra en los últimos años, los medicamentos mantienen una tendencia alcista, lo que se explica porque la demanda del sector es inelástica. Pese a esta situación, desde el año 2000 se puede observar una creciente

[2] Este modelo mixto sustituyó al anterior, casi exclusivamente privado, a partir de 1946, cuando el gobierno de J. D. Perón modificó la estructura del sistema de salud, quitando la administración de los hospitales a las Sociedades de Beneficencia, unificando normativamente los procedimientos y servicios para todo el país, conforme a la categoría de "salud pública" como objeto de las políticas del gobierno. En esta época aparece el primer ensayo de fabricación pública con el Laboratorio Industrial Farmacéutico, instalado por el gobierno de la Provincia de Santa Fe. En ese momento el Secretario de Salud Pública, Dr. Ramón Carrillo, implementó un Plan Analítico de Salud Pública que contemplaba la producción pública de medicamentos (PPM), proyecto que fue suspendido luego de la caída del gobierno de Perón en 1955. V. la historia de este emprendimiento en V. Román y M.T. di Salvo, *La Producción Pública de medicamentos en Argentina: Notas para su análisi*s, Bs. As., Facultad de Ciencias Económicas, UBA, 2011.

[3] Cf. Lavega, art. cit., cuatro 1, considerando los años 1998-2010.

[4] Entendiendo por "infraestructura" la cantidad de camas (servicios de internación) y su financiamiento, el 53% proviene del sector privado (cf. Lavega, art. cit., cuadro N. 2).

[5] Según Lavega (art. cit., cuadro N. 3) y tomando como base la *Encuesta de utilización y gasto en servicios de salud* del año 2005 realizada por el Ministerio de Salud de la Nación (MSAL, 2005), el gasto privado en medicamentos para personas con afiliación (a prepaga u obra social) representa el 39,8% del gasto total en salud, mientras para aquellas sin afiliación el 50,6%. También observa que el aumento del gasto *per capita* en salud se traslada a las ventas.

participación de los laboratorios nacionales en relación a los extranjeros; ello demuestra, a su vez, que la simple producción nacional no detiene la tendencia alcista, sino que es necesario recurrir a otras estrategias.

1.1. Algunos hitos

En 2002 el Estado Nacional implementa un conjunto de medidas tendientes a mejorar el sistema terapéutico: 1. La prescripción de los medicamentos por su nombre genérico (Ley N. 25.649); 2. La selectividad en la financiación de los medicamentos por los seguros de salud (Decreto N. 486/02 y Resoluciones 201/02 y 163/02); 3. La provisión pública a través de diversos programas públicos, como el Plan Remediar+Redes (Decreto N. 446/02), y 4. La producción pública de medicamentos. Este conjunto de medidas y especialmente la última intentan asumir la producción pública de especialidades medicinales como un sistema complejo de tecnologías con una finalidad de inclusión social. Diversos especialistas han sostenido, desde entonces, que los procesos socio-técnicos de producción y distribución de medicamentos desarrollados en instituciones públicas constituyen elementos centrales en la planificación de estrategias y políticas públicas de inclusión social. De allí que la cuestión técnica se haya conectado con criterios políticos que han influido en la visión de conjunto del problema.

Se ha insistido sobre todo[6] en que los procesos de producción y los de construcción socio-técnica de las tecnologías son como dos caras de una moneda, porque la utilidad de un producto no es algo que esté al final de una cadena de prácticas, sino que está presente desde su diseño, es decir, la determinación de su utilidad social. Desde este punto de vista, entonces, corresponde evaluar tanto la disponibilidad de medicamentos como su accesibilidad por parte de sectores poblacionales amplios y todo ello asegurando la sustentabilidad del sistema en su conjunto. Precisamente la confluencia de estas tres condiciones es lo que ha resultado problemático en la experiencia argentina de los últimos 15 años.

Corresponde también señalar que en las últimas décadas la industria farmacéutica argentina evidenció un notable crecimiento, pasando a partir del 2005[7]

[6] Especialmente E. Lavega, art. cit., punto 2.1. "La producción pública de medicamentos como sistema tecnológico social".

[7] Cf. NDEC, "La industria farmacéutica en la Argentina", serie de Información de prensa, Ministerio de Economía, Secretaria de Política Económica, República Argentina, 2005.

(según INDEC) a ocupar el sexto lugar en la facturación de productos industriales de origen nacional. Esta industria está conformada por u nos 250 laboratorios (de capitales nacionales y extranjeros) que ofrecen unos 2.500 principios activos o sus combinaciones para más de 10.000 productos[8]. A su vez, este volumen productivo muestra una alta concentración[9], y en ella el sector público sólo aporta un 15% de la producción local a través de 45 laboratorios públicos (unidades productoras industriales y farmacias hospitalarias), pertenecientes a distintas jurisdicciones institucionales: nacionales, provinciales, municipales y universitarias.

De los 45 laboratorios mencionados, 30 son industriales y 15 son farmacias hospitalarias; la diferencia es que éstas solo producen medicamentos para consumo interno del Hospital en que están instaladas. En cuanto a su localización, los hay en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en las Provincias de Buenos Aires, Córdoba, Chaco, La Pampa San Luis, Santa Fe y Tucumán; en cuanto a su estatuto institucional, es muy heterogéneo: la mayoría son municipales (46%), pertenece a las provincias un 34%, 14% son universitarios y sólo el 6% es nacional[10]. Además, los laboratorios municipales muestran concentración en cuatro provincias (Buenos Aires, Córdoba, La Pampa y Santa Fe) y la mayor distribución se debe a los laboratorios de jurisdicción provincial.

El régimen de los laboratorios públicos exige que ellos cuenten con la habilitación de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médicas (ANMAT), entidad creada en 1992; pero de los 30 laboratorios que son fábricas sólo 9 poseen esta habilitación, lo que significa que no pueden circular su producción entre las provincias ni ofrecerla a la venta minorista, es decir, que la gran mayoría no está cumpliendo la función social para la que fueron creados. Otro de los problemas es que algunos laboratorios producen medicamentos que no

[8] Cifras proporcionadas por G. González García et al., *Medicamentos. Salud, política y economía*, Bs. As., Ediciones ISALUD, 2005, *passim*.

[9] Desde la década del '90 alrededor del 80% de la producción se concentra en las 10 empresas más grandes, tendencia que continúa aumentando. Cf. entre otros F. Tobar, "Políticas para promoción del acceso a medicamentos: el caso del Programa Remediar en Argentina", Banco Interamericano de Desarrollo-Departamento de Desarrollo Sostenible, Nota Técnica, Washington D.C., 2004; disponible online en http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=354470.

[10] Cf. Lavega, ob. cit., Tabla N.5, elaboración del autor.

son comercializados por su escasa demanda o baja rentabilidad ("medicamentos huérfanos")[11].

El proyecto de implementar el sistema de PPM en todo el país, impulsado por la Ministra de Salud del gobierno de Cristina Fernández, Graciela Ocaña, tuvo su inicio el 14 de abril de 2008: creó el *Programa para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos* - PPM (por Resolución N. 286/2008). Se fundamenta en la necesidad de resolver un problema estructural con un marco estratégico adecuado. Su desarrollo fue laborioso y conflictivo, entre otras razones por la renuncia de la propia Ministra, debido a su enfrentamiento con los Sindicatos por el gasto de salud. He dedicado un trabajo especialmente a este tema, por lo que no será abordado aquí[12]. Basta ahora señalar que tras arduas gestiones tendientes a reglamentar la ley de genéricos y a impulsar el dictado de una ley específica de PPM, esto se logró con la ley 27.113, del 17 de diciembre de 2014 que crea la Agencia Nacional de Laboratorios Públicos (ANLAP), como organismo descentralizado del Ministerio de Salud, cuya función principal es garantizar el cumplimiento de la ley 26.688 de PPM, y que finalmente ha quedado discontinuado con la nueva gestión gubernamental sin que hubiera comenzado tampoco su acción en el anterior gobierno.

[11] Según un relevamiento del Programa Nacional para la Producciòn Pública (MSAL) en 2009, sólo 5 laboratorios cumplían con los criterios de ANMAT en términos de mantenimiento efectivo: Laboratorio Industrial Farmacéutico Sociedad del Estado (Prov. de Santa Fe), Laboratorio de Hemoderivados de la Univ. Nacional de Córdoba, Laboratorios Puntanos S.E. (Prov. de San Luis), Laformed S.E. (Prov. de Formosa), y Laboratorio de Especialidades Medicinales (LEM). Estos laboratorios suman 36 productos registrados ante la ANMAT que tienen 26 productos similares en principio activo, forma farmacéutica y grado de concentración; 14 de ellos están incluidos en el Vademecum del programa REMEDIR+REDEs. Como puede apreciarse, la incidencia en el volumen productivo total es muy escasa.

[12] **"**Una cuestión actual de la ciencia argentina: ¿producción pública o compra privada de medicamentos?", Celina A. Lértora Mendoza (Coordinadora) *Ejes de la política científica latinoamericana actual* (Proyecto Red de Política Científica desde Latinoamérica), Bs. As. Ed. FEPAI, 2016: 89-104; presento aquí una cronología del proceso de 2008 a 2016.

1.2. La reglamentación de la PPM, críticas y colapso; algunas consideraciones

El 21 de julio de 2014 se dicta el Decreto 1087/14, reglamentario de la ley 26.688. Aunque largamente solicitado y esperado, el mismo recibe una acogida dispar. Tomaré dos críticas de especialistas que resumen bien el debate en torno al tema.

El primero fue presentado y difundido por el Instituto por la Igualdad y la Democracia –IPID–, el 22 de julio de 2014, pertenece a Mario Borini, médico sanitarista y asesor de dicho Instituto[13]. En su análisis presenta un conjunto de aspectos positivos, negativos, cuestionables y neutralizados. Sólo son positivos el hecho mismo de reglamentar la ley (sin lo cual no se puede aplicar) y dos Considerandos: el que ratifica que los medicamentos son un bien de carácter social y el que reconoce "la inaccesibilidad, inequidad y desabastecimiento" de medicamentos, vacunas y productos médicos y destaca la necesidad de "acciones directas, estructurales, que tiendan a ofrecer .soluciones sustentables temporal y políticamente".

Los aspectos negativos son ocho: 1) La reglamentación demoró tres años; 2) La redacción usa el futuro en lugar del presente indicativo usual para las leyes, se considera que la diferencia no es banal. Por ejemplo, la reglamentación en su art. 6, inc. a) dice "El Registro de Laboratorios de Producción Pública dispondrá de información que será actualizada semestralmente […]", cuando debería decir "El Registro de Laboratorios de Producción Pública dispone de información que será actualizada semestralmente […]", es decir, que deja la realización a un futuro indefinido; 3) El inciso f) del art. 6° quedó sin reglamentar, pese a que ordenaba "Promover su articulación con instituciones académicas y científicas y organizaciones de trabajadores y usuarios"; lo cual se considera una necesidad en las circunstancias del país; 4) En el mismo art. 6° quedó sin reglamentar el inc. j) que ordenaba "Promover la investigación, producción y desarrollo de principios activos vegetales y fitomedicamentos, priorizando las especies autóctonas del país", siendo

[13] Disponible en http://ipidar.org/reglamentacion-de-la-ley-26-688-de-produccion-publica-de-medicamentos/ y en http://marioborini.bligoo.com/produccion-publica-de-medicamentos-discusion-del-decreto-reglamentario-1087-14-de-la-de-la-ley-26-688#.V87qklvhAdUl.

estos puntos estratégicos de la soberanía ambiental nacional; 5) El art. 12, referido al presupuesto, quedó sin reglamentar, de modo que se carece de una referencia que fije al menos un piso y un modelo de crecimiento de la inversión en la producción pública; 6) La Reglamentación omite sanciones, algo fundamental para asegurar su cumplimiento; o sea, prescinde de mejorar en este punto a la Ley Nacional 26.688 (que tampoco las contenía); 7) No se reglamenta el art. 13, que invita a la adhesión provincial, al menos debió preverse algún mecanismo: 8) La reglamentación no incluye plazos para empezar a dar cumplimiento a sus articulados, con la discrecionalidad que este solo hecho otorga para incumplirlos.

Los aspectos cuestionables son dos: 1) La reglamentación del Art. 4° establece que "Los laboratorios deberán cumplir con las exigencias de buenas prácticas de manufactura exigidas por la autoridad regulatoria competente y poseer una estructura organizacional, tecnológica y productiva que responda a las características funcionales de la industria farmacéutica". La alusión a la industria farmacéutica no es feliz, cuando es precisamente una rama que debe ser objeto de regulación por el Estado, y no a la inversa. Se aprecia en esta observación la existencia de diferentes miradas sobre el posible papel de los oligopolios farmacéuticos. 2) La reglamentación establece, en el mismo del Art. 4°, que "La producción sistemática y sostenida deberá orientarse a la satisfacción de la demanda [...]". Tampoco correspondería esta subordinación a la demanda, si bien es uno de los parámetros utilizables en el cálculo de la producción de cualquier bien o servicio con un enfoque consumista, sino que, particularmente en medicamentos se deberá reemplazar ese parámetro por el de necesidades.

Los aspectos neutralizados son aspectos que hubieran sido positivos, pero se encuentran compensados negativamente por otros, de manera que resultan neutrales. Se menciona concretamente el caso de la vigencia del COFESA en la Reglamentación, lo que reforzaría el compromiso de las jurisdicciones con una Política de Estado; pero esta participación se limita o hasta se vuelve ociosa dependiendo de la adhesión provincial.

Como se aprecia, las objeciones más importantes se refiere a las lagunas de la reglamentación en aspectos que quedan paralizados al no reglamentarse. Los dos que interesan aquí son los incisos f y j del artículo 6 (promover la articulación con los campos académico y científico, y promover la investigación farmacológica) que quedan de hecho inactivos. Volveré sobre esto.

Un segundo informe es el de Jorge Jabkowski, Presidente de la Federación Sindical de Profesionales de la Salud de la Argentina (Fesprosa). Coincide con el anterior en que haber reglamentado la ley es un paso adelante, pero su mirada es notablemente crítica, no sólo de la reglamentación en sí (a lo que se reduce el Dr. Borini) sino y sobre todo a las contradicciones pragmáticas y carencias reales que vacían la aplicación de la ley. Son éstas: 1) En los fundamentos se menciona la creación del Programa Nacional para la Producción Pública de Medicamentos, vacunas y productos médicos (PPM) en 2008, pero dicho programa nunca fue puesto en vigencia y finalmente eliminado; es una inconsistencia reclamarlo como base de la ley y su reglamentación; 2) Coincide con Borini en la redacción reglamentaria del artículo cuarto, pues si la ANMAT regula a la industria privada y a la pública, los parámetros a seguir no son "las características funcionales de la industria" sino las "buenas prácticas que exige la autoridad regulatoria…". Se pone en evidencia también aquí la diferente mirada de los redactores y una parte –la más crítica– del colectivo de los profesionales sanitarios; 3) Propone reglamentar el inc. f ya mencionado: deberán establecerse mecanismos de articulación con los sectores científico-tecnológico y académico a efectos de consolidar e incentivar la investigación, docencia y la capacitación y formación de Recursos Humanos para la innovación, sea esta primaria o secundaria, internacional o local, original o incremental, de producto o de procesos. A tal efecto, podrá invitarse a participar a los laboratorios e Institutos de investigación dependientes de la Administración Nacional de laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de Universidades, de organismos científico-tecnológicos provinciales y toda otra institución pública o de la sociedad civil con intereses legítimos, facilitando así una verdadera interacción en el sector científico-tecnológico; 4) Se dice que la Autoridad de Aplicación promoverá acuerdos entre las jurisdicciones con el objeto que se contemple que, para las compras del Estado Nacional, Provincial o Municipal y de la C.A.B.A., se dé preferencia a los laboratorios de producción públicos otorgándoles una prioridad, acorde a las leyes vigentes, de hasta un cinco por ciento (5%) por sobre el precio del primer mejor oferente, porque en la mayoría de las reglamentaciones licitatorias razones de calidad, experiencia y oportunidad etc. le dan al Estado la posibilidad de adjudicar con esa diferencia de precio; pero no aparece aquí la idea que si está en el art 6 del texto de la ley (el sistema de PPM como preferente); 5) Promover la provisión de medicamentos, vacunas y productos médicos que demande el primer nivel de atención en el marco de la estrategia de atención primaria de la salud; 7) No

aparecen las partidas específicas en la reglamentación, de modo que en cuanto al otorgamiento y distribución del dinero no se avanza nada.

En síntesis, para este crítico, existe una diferencia irreductible de las miradas de los dos sectores, los que defiende la producción pública de medicamentos y los que, aun aceptándola, en definitiva piensan más bien en los modos de integración en –y con– la industria privada. En otros términos, Jabkowski y otros colegas piensan la PPM como una red nacional integrada proveedora "exclusiva o preferente" del Estado para entregar medicación esencial gratuita en APS y hospitales y no como un actor más en el mercado compitiendo con el sector privado con la sola ventaja del 5 %. Evidentemente las dos perspectivas son muy distintas y –habría que concluir– difícilmente integrables en una reglamentación coherente.

En vista de esta situación, no cuesta concordar con el análisis de Lavega en que la PPM como política pública tiene un conjunto de déficits que podrían sintetizarse así: 1) la diversidad de regímenes legales y normativos; 2) la diversidad de jurisdicciones; 3) la propia producción, que debe tener un adecuado valor de uso, más allá de que tenga o no valor de cambio; 4) en términos de I+D los laboratorios públicos tienen un criterio similar al privado: importan los principios activos y focalizan la inversión en la etapa de desarrollo final; 5) tienen escaso poder de negociación frente a la industria privada.

Si la PPM se intentas implementar para asegurar medicamentos a toda la población, ampliar la producción de medicamentos huérfanos a sectores carenciados y otorgar al Estado autonomía en la producción de recursos estratégicos, es evidente que el sistema está lejos de dar resultados apreciables[14]. Precisamente en cuanto a esto último, el sistema de PPM se ha presentado como una propuesta alternativa a las políticas de salud pública orientadas a la compra directa. Y esto no ha sucedido, sea por la presión privada, sea porque en definitiva, la implementación del sistema público ha tropezado con carencias y dificultades que desanimaron a los funcionarios encargados de la provisión inmediata, inclinándolos a optar por la compra directa de productos siempre disponibles.

[14] Martín A**.** Isturiz, "La producción estatal de medicamentos en la Argentina", *Voces en El Fenix*, 2014, Disponible en: http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/17.pdf.

2. Algunos aspectos comparativos

Conforme un estudio realizado por Mechlin Prado y Sultani[15], a pesar de la diversidad ostensible entre los países latinoamericanos, hay aspectos comunes relativos al desarrollo económico de la región, que los autores caracterizan como "desnacionalización". Pero además observan que el Estado no debe restringirse a los esfuerzos por salir del subdesarrollo sino que debe apoyar específicamente el crecimiento de sectores específicos estratégicos, como los medicamentos[16].

Los autores que voy a mencionar coinciden con los argentinos en que es necesario analizar el poder de compra gubernamental como parte de la política científica de nuestros países de América Latina, para evaluar su efectividad y estímulo de la innovación. La producción farmacológica es un "sector emblemático", íntimamente relacionado al desarrollo socioeconómico de la población y caracterizado a su vez por una fuerte y necesaria dinámica de innovación.

A) El tema compra vs producción a nivel estatal es uno de esos casos. La industria farmacéutica está estrechamente ligada a los derechos sanitarios, que en casi todos los países del área tienen rango constitucional[17], además de ser un área protegida por las convenciones sobre derechos humanos. Como consecuencia de esta situación, las políticas públicas deben orientarse a la satisfacción de necesidades básicas en materia farmacológica, asumiendo el Estado su costo, más allá del desenvolvimiento del mercado privado. Como el Estado debe garantizar a todos un

[15] Ana Raquel Mechlin Prado / Taufik Ricardo Sultani, "Política de compras governamentais e a dinâmica inovativa na indústria farmacêutica brasileira: um estudo comparativo com outros países da América Latina", en Edit Antal, Catalina García Espinosa de los Monteros y Celina A. Lértora Mendoza (Coods.), *Política cintífica y tenológica: Etado y sociedade civil intelectual*, Red de Política Científica desde Latinoamérica, Bs. A:s, Ed. FEPAI, 2015: 199-224 (CD)

[16] Los autores se basan en las consideraciones generales expuestas por Otávio Ianni, *Estado e planejamento econômico no Brasil***,** Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 2009 (Coleção Revisitando o Brasil, v. 3), pp. 281-292.

[17] En Brasil los artículos 196 a 200 de la Constitución Federal de 1988 se elencan los derechos fundamentales, entre ellos el de salud: "La salud es derecho de todos y deber del Estado, garantizado mediante políticas sociales y económicas que busquen la reducción del riesgo de enfermedad y otras dolencias y el acceso universal e igualitario a las acciones y servicios para su promoción, promoción y recuperación" (traducción mía).

nivel básico farmacológico, debe comprar o producir las medicinas que componen esa canasta básica, sea para atender a su distribución gratuita en hospitales o servicios de asistencia especiales en dispensarios oficiales, sea para que las obras sociales y las coberturas médicas tengan a su disposición esos productos en farmacias privadas. Esta política farmacológica en términos generales es común a toda el área, pero su implementación acusa notables diferencias.

En Brasil, las compras del gobierno se hicieron cada vez más relevantes como estímulo de la producción y la innovación, sobre todo a partir del Plan de 2010. El 2012 el gobierno dictó el Decreto N. 7.713, que define la aplicación de un margen de preferencia para la adquisición pública de medicamentos nacionales, en forma análoga a lo establecido en Argentina. En México se dictó la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico, de 2000).

Por la Constitución de Brasil se instituyó así el Sistema Único de Salud - SUS, reglamentado por la ley N. 8080/1990, cuyo art. 6 establece, entre los campos de actuación del sistema "la formulación de la política de medicamentos […] y de otros insumos de interés para la salud y la participación en su producción" (N. VI).

A causa de estas medidas, durante la década de los '90, la industria farmacéutica fue uno de los sectores que pasó por cambios institucionales más significativos, cuyo objetivo principal era ampliar el acceso de la población a los medicamentos. Sion embargo, continuó el desfasaje técnico y el financiamiento, en relación a la concurrencia externa[18].

La cuestión de producción nacional vs compra internacional, es la situación que podríamos considerar el primer nivel de las discusiones políticas sobre medicamentos. La estimulación a la producción propia consiste generalmente en incentivos o en el establecimiento de barreras proteccionistas, cuyo cese a causa de tratados de libre cambio han determinado en varios casos la paralización de la industria nacional, como concretamente ocurrió en Brasil[19].

[18] Hay un estudio específico, la investigaciòn de Tiago Correia, *O Mercado de Medicamentos no Brasil durante a década de 1990 e Regulação do Setor Farmacêutico*, Monografia en Economia, resumido por Mechlim Prado-Sultani en ob. cit.
[19] Mechlin Prado-Sultani, ob. cit., p. 203.

Los autores señalan también que en general las industrias nacionales tienen una producción poco diversificada, por lo cual también resultan insuficientes. De modo que una estricta política proteccionista no es viable. Se trataría, además, de lograr la modernización de la producción, de modo que incorpore innovaciones.

Desde otro punto de vista las actividades de la industria farmacéutica pueden dividirse en cuatro etapas: 1) investigación y desarrollo; 2) producción de sustancias químicas usadas en los medicamentos; 3) fabricación de medicamentos; 4) comercialización. En relación a la primera etapa, es claro que sólo los países que cuentan con equipos de investigación con *expertise* en procesos I+D+I pueden logar una cierta autonomía nacional a través de patentes; por lo que hace a las etapas segunda y tercera, evidentemente el éxito de una política de producción nacional depende de la capacidad financiera de las empresas locales (como sucede en UUUU, Japón y los países de la UE) y/o de ayudas del Estado. La cuestión, como se ve, no es sencilla[20].

B) El segundo nivel de opciones, producción privada vs producción pública, aparece en cierto sentido como una respuesta posible por parte del Estado para cumplimentar las políticas básicas antes mencionadas, cuando el sector privado nacional es insuficiente o inactivo. La estrategia empleada con bastante éxito en países como México y Brasil fue la producción de genéricos, cuya implantación en Argentina sólo limitadamente bajó el precio real en farmacias, debido al llamado "efecto murciélago". En Brasil, por ejemplo, las empresas privadas nacionales lograron un gran protagonismo en la fabricación de genéricos, y el sector se tornó atrayente para las empresas pequeñas y medianas.

En Brasil se aprobó en 1998 la Política Nacional de Medicamentos y se creó la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVIASA) y en 1999 se dictó la ley N. 9.787, llamada "Ley de los Genéricos"; los laboratorios nacionales se lanzaron a liderar este mercado, de modo que en 2005, de los 10 principales productores, 4 eran brasileños. En un primer momento los genéricos no exigían grandes gastos de publicidad ni de comercialización; pero luego, cuando se acentuó la competencia,

[20] En Brasil se há ubicado un trabajo especial sobre este tema: Sérgio de Queiroz, *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: competitividade da indústria de fármacos* (Nota Técnica Setorial do Complexo Químico), IE / Unicamp; IEI UFRJ; FDC; FUNCEX, 2003: 33-44.

surgió la necesidad de una "propaganda institucional". En 2004 se creó el Programa de Apoyo al Desarrollo del Complejo Industrial de Salud, que busca el financiamiento para la producción, innovación y exportación de medicamentos, incluyendo los de producción pública. Otro instrumento para apoyar la investigación farmacológica es la Ley N. 10.973 de 2004.

En México, a la inversa de lo sucedido en Argentina y Brasil, las compras públicas priorizaban a las empresas de capital mexicano hasta fines de 1980. A partir de 2002, con la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios, se pasó a privilegiar a otros países del NAFTA, que ofrecían precios más baratos. En 2008 se creó la Comisión Coordinadora para la Negociación de Precios de Medicamentos y otros Insumos para la Salud, que estableció la centralización de compras de medicamentos utilizados en el programa de asistencia a la salud del Estado Mexicano, privilegiando los laboratorios de bajo costo y dificultando el avance de los laboratorios nacionales que, pese a la aprobación de los genéricos, continuaron con una ínfima participación en el mercado, en relación a las empresas multinacionales. En México, por otra parte, una importante cuota de la producción de genéricos la realizan los laboratorios universitarios, destacándose el de la UNAM, aunque, como se dijo, sin posibilidad de competencia real.

En Argentina la situación de las grandes empresas farmacéuticas internacionales no es muy diferente a lo que sucede en otros países del área. En realidad las empresas locales tienen una producción amplia y diversificada, aunque muchas de ellas con el cargo a patentes extranjeras. En otros casos el producto mismo es externo y sólo se fracciona y se vende por medio de empresas nacionales subsidiarias. La PPM tal vez tendría el efecto (no buscado) de hacer competencia a este grupo nacional sin tocar los grandes intereses internacionales, pues los laboratorios públicos, hasta donde lograron organizarse, nunca pudieron ni pretendieron producir medicamentos de alta complejidad[21]. A pesar de ser un sector

[21] V. los reportes oficiales de la época que estamos analizando, por ejemplo INDEC (2005), "La industria farmacéutica en la Argentina", serie de Información de prensa, Ministerio de Economía, Secretaria de Política Económica, República Argentina y SPE-Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Económica, Dirección Nacional de Programación Económica Regional, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, "Complejo Farmacéutico, Producción Regional por Complejos Productivos", 2011, disponible en www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo_Farmaceutico.pdf.

considerablemente activo y rentable, la producción nacional no parece que haya logrado alcanzar el liderazgo del mercado como en Brasil.

3. Consideraciones finales

Se aprecia, en los casos revisados, y especialmente el de Argentina, que pese a los esfuerzos realizados desde las políticas públicas, no se ve que las empresas nacionales puedan competir en forma absolutamente exitosa con las empresas multinacionales innovadoras. Esto nos lleva a preguntarnos, pertinentemente, cuál es el verdadero alcance posible de las políticas de producción pública, en un marco de dependencia tanto de tecnologías como de insumos patentados a nivel internacional. Esto ha llevado a preguntarse también, en los países que implementaron legislativamente la obligatoriedad de los genéricos, hasta dónde han resultado una solución real (aunque obviamente parcial) al problema de los costos. Así, en México, los esfuerzos se dirigen sobre todo a bajar los costos de los medicamentos, por ser un área que incide fuertemente en los gastos del sistema salud.

Hay un aspecto común que radica en las dificultades estructurales de las industrias farmacológicas de estos países, que si bien han crecido y se han fortalecido apoyadas por las políticas mencionadas, no han podido superar sus propios problemas y asegurarse una productividad sustentable, independientemente de los subsidios estatales. Si bien no es un tema que esté en primer plano en el debate de las políticas científicas en estos países, el problema de la innovación farmacológica debe ser abordado en estudios especiales[22]. Una cuestión no menor es la relación entre innovación y patentamiento y se impone un debate serio y sincero sobre el tema de las patentes y su legislación a nivel nacional e internacional, porque también en este campo se suscitan conflictos que conspiran contra la eficacia de los sistemas de PPM.

En síntesis, una mirada a lo que sucede en otros países del área, con situaciones similares a la nuestra, muestra que el programa de PPM, sin duda atrayente y a todas luces necesario si se busca bajar el gasto público, debe tomar en cuenta algunos

[22] Señalo en este sentido el trabajo de Flávia Squef, "O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro", *Texto para discussão 1922 – IPEA*, Jan. 2014: 1-60.

factores estructurales que van más allá de los efectos negativos producidos por las políticas neoliberales[23].

[23] Por ejemplo Maristella Svampa afirma que las transformaciones debidas a las políticas neoliberales conllevan una fuerte desregulación económica y una reestructuración global del Estado, que acentúa las desigualdades existentes y provoca más exclusión social. Expone y desarrolla esta idea en su obra *La sociedad excluyente. La Argentina bajo el signo del Neoliberalismo*, Buenos Aires, Taurus, 2005, p. 10 ss.

TEMAS TERRITORIALES
Y AMBIENTALES

Proyectos de gas, electricidad y petróleo y "energías limpias"
¿De qué Política Científica y Tecnológica se trata?

Catalina A. García Espinosa de los Monteros

Aun cuando esta publicación de la Red se ocupa de la problemática territorial y ambiental en América Latina, nos parece importante ampliar la mirada hacia la problemática común que están viviendo algunos pueblos originarios en lo que hoy es el territorio de los Estados Unidos. Por esta razón, en el presente trabajo nos ocuparemos de algunos casos latinoamericanos y de los Estados Unidos porque nos parece importante abordarlos como una problemática común en la perspectiva de acciones comunes.

Desde el año 2000 se ha intensificado en el continente la construcción de proyectos energéticos con procesos llamados de "energías limpias", sean éstos concernientes a la industria petrolera o eléctrica. Sin embargo, hay que advertir la trampa argumentativa: Los Estados y las empresas los presentan de esa manera utilizando un sólo parámetro de evaluación de los mismos: la "reducción de emisión de partículas de CO2". Sin embargo, hay preguntas que debemos hacernos: ¿El CO2 es la única fuente de contaminación? Y por otra parte, ¿Qué implica el emplazamiento de estos proyectos para los habitantes de los territorios en los cuales se emplazan?

Afirmamos que el CO2 no es el único contaminante que hay que tomar en cuenta y que por otra parte este tipo de proyectos provocan un muy intenso uso territorial que causa el despojo y desalojo de los pueblos, sobre todo los pueblos originarios de América Latina. Con esta falacia se pretende justificar el despojo territorial de los pueblos originarios.

Ninguna política tecnológica debiera ignorar que los organismos, el agua y la tierra sobreviven en redes interactivas. Es una determinada tendencia del pensamiento moderno occidental la que ha impuesto la idea de una presunta superioridad de la especie humana y de un derecho derivado de ésta para dominar y acabar con la compleja cadena de la vida en el planeta.

No es así en cambio para otras tradiciones filosóficas. Mencionemos particularmente que para nuestros pueblos según el concepto inca Sumak Kawsay, la cosmogonía mexica, pero también para los pueblos originarios de lo que hoy son los Estados Unidos: "la tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra", mantener el orden vital es el sentido de la existencia.

Una política tecnológica socialmente justa debiera proponerse eliminar el despojo resultante de concebir la naturaleza como objeto de dominio y enemigo a vencer cuando se opone al negocio. Rechazaría el antropocentrismo y cualquier pretendida superioridad civilizatoria de alguna sociedad o alguna fracción de ella más aún cuando una fracción pequeñísima de la humanidad, amenaza hoy en día a la mayoría. "El ser más amenazado es el pobre" dice Boff[1]. También la mayoría de seres vivos y sus sustentos. Dice Haeckel: la Ecología estudia la inter-retro-relación de sistemas bióticos y abióticos, es "la ciencia de las relaciones del organismo con el medio ambiente, incluidas, en sentido amplio, todas las condiciones de existencia"[2]

¿Qué política tecnológica favorece la preservación de todas las formas de vida? Si "política" es deliberación y acción sobre la *Res pública*, intervengamos en esta dirección para construir la República de todas ellas.

Los hechos

Veamos a qué nos referimos. A continuación haremos un breve recuento de algunos de los grandes proyectos que hoy invaden los territorios de los pueblos originarios. Comenzaremos por el conflicto entre el pueblo Sioux y el gobierno de Donald Trump porque nos parece importante plantear la unidad de problemáticas que en todo el continente están enfrentando los pueblos originarios como consecuencia de un modelo insostenible de consumo de energía.

1. Diciembre 5, 2016. En respuesta a las movilizaciones del pueblo sioux, el presidente Barack Obama niega permiso de construcción de los oleoductos Keystone XL y Dakota trazados sobre el río Misuri y el lago Oahe, territorio de los Standing

[1] Leonardo Boff, *Ecología, grito de la tierra, grito de los pobres*, 2013, p.1. Disponible en https://casamdp.files.wordpress.com/2013/08/boff-cap-i.pdf.
[2] E. Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen* [1866, p. 286] Citado en Fernando Vite, *¿Qué es la Ecología?*, p. 1. Disponible en http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/ant_omnia/23/03.pdf.

Rock Sioux[3]. Cuatro días después de tomar posesión, Donald Trump autoriza nuevamente su construcción.

La empresa "Energy Transfer Partners", dueña del proyecto, plantea su propósito: "Que el petróleo crudo de Dakota del Norte llegue a los principales mercados de refinación de manera 'más directa y rentable, segura y ambientalmente responsable"[4],

Advirtamos el uso del argumento "ambientalmente responsable" Tomemos en cuenta que las poblaciones humanas, como las de otros seres vivos, demandan también condiciones ambientales favorables para la vida. Sin embargo, la existencia de los sioux se omite totalmente en el proyecto a pesar de que la obra implica para ellos la pérdida del agua potable proveniente del Río Missuri y la destrucción de sus sitios arqueológicos, lo que constituye su memoria, herencia y patrimonio. La invasión territorial se hizo también a pesar de que una Ley Federal obliga a que el pueblo Sioux sea consultado antes de cualquier intervención sobre su territorio, sobre el cual tienen jurisdicción absoluta.

> "El viernes 2 de septiembre de 2016, la tribu Sioux solicitó en la corte federal del distrito en Washington, DC, una orden judicial para detener de forma inmediata la construcción. Los documentos presentados en la Corte, con los últimos descubrimientos, "proporcionaron algunas de las primeras pruebas de que las autoridades estatales pasaron por alto importantes temas arqueológicos en la trayectoria de la tubería. Por ejemplo, se describe la presencia de un elemento de piedra que representa la constelación Iyokaptan Tanka (la Osa Mayor), señal de que un líder importante, probablemente un jefe muy respetado, fue enterrado cerca"[5].

Los abogados de la compañía fueron debidamente notificados de la acción judicial de los Sioux. Horas después hubo un acto intencional y deliberado de la empresa consistente en que el sábado 3 de septiembre, ordenó a sus trabajadores arrasar el sitio. Los lugares sagrados habían sido destruidos.

[3] http://www.lavanguardia.com/economia/20161205/412412579454/estaods-unidos-polemico-oleoducto-dakota-del-norte.html

[4] http://www.lagranepoca.com/internacionales/95914-tribu-sioux-de-dakota-del-norte-en-ee-uu-reclama-por-el-agua-y-la-vida.html.

[5] http://mx.globedia.com/xenofobo-trump-indios-sioux-tambien-musulmanes

El pueblo sioux ha enfrentado la represión que se intensificó desde octubre de 2016 no sólo con sus propios medios, sino que ha sido acompañado por la solidaridad de pueblos indígenas de todo el mundo, particularmente de América Latina, donde muchos pueblos enfrentan problemas similares. Esta movilización es significativa también de la situación que viven los 2, 63 millones de personas pertenecientes a pueblos originarios en los Estados Unidos.[6]

2. Mayo de 2004, la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE), aprueba comprar 500 millones de pies cúbicos de gas de la Amazonia peruana. Argumentó que: "Resulta conveniente la instalación de una terminal regasificadora del gas licuado en el Pacífico central" [7]

La decisión fue inexplicable porque el volumen de gas natural enviado a la atmósfera por Pemex Exploración en 2003 alcanzó 253.5 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd). El total acumulado fue un billón, 850, 550 millones, superior en 164 mmpcd al programado y equivalente al 5.6% de producción anual[8]

Explicó que el propósito era reducir contaminación por uso de combustóleo para generación eléctrica. La Secretaría Nacional de Energía proponía "Incrementar a 28.8% la participación de tecnologías limpias".

El gobierno peruano declaró en 2004 que Camisea sería nuevo motor del crecimiento, convertiría a Perú en exportador neto de energía, reduciría en 20% los pagos en electricidad y en 50% los costos totales de energía.[9]

Pero en México:

[6] http://www.ipsnoticias.net/2016/11/oposicion-a-oleoducto-en-eeuu-modela-lucha-indigena-americana/

[7] http://Proyecto Integral Manzanillo_Parte24.pdf. p. 257.

[8] Auditoría Superior de la Federación (ASF) *Informe del Resultado de la revisión y fiscalización de la cuenta pública 2003, resumen ejecutivo*, 2003, p. 24.

[9] Verónica González, "Repudio en Colima a establecer una regasificadora", en *La Jornada*, mayo 31, 2005. México.

> "El intento de instalar una planta de Gas Natural Licuado en Manzanillo […] o regasificadora en las inmediaciones de la Laguna de Cuyutlán responde a una lógica perversa […] constituye una amenaza a la salud humana, al medio ambiente y a la seguridad de Colima […] Esta laguna de 7,200 has. está siendo desecada de manera intencional por la CFE y en contubernio con los gobiernos federal, estatal y municipal han declarado la desecación una *contingencia ambiental natural* para legitimar la apertura de un canal de 400 m. de longitud y un dragado de 16 m. de profundidad para permitir la entrada a buques de gran capacidad, desplazando a cientos de familias de pescadores, salineros y prestadores de servicios turísticos locales"[10].

En Perú, Jaime Quijandría, ex ministro de Energía y Minas reconoció afectaciones a la salud de los habitantes de la Amazonia, víctimas de enfermedades y deterioro de su *habitat* por desechos tóxicos.

> "El proyecto Camisea tuvo efectos negativos sobre la gente que vive en el área […] los indígenas que habitan cerca de la infraestructura de explotación son los más afectados. […] El impacto más severo fue para algunas de las poblaciones indígenas que no habían tenido contacto con el mundo exterior hasta que el proyecto se inició"[11] .

Varias organizaciones denunciaron esta amenaza etnocida, el Comité para la Eliminación de la Discriminación Racial de la ONU pidió al gobierno suspender inmediatamente el proyecto. La decisión fue publicada a principios del mes de abril de 2013, en ella se pide al gobierno peruano la suspensión del Proyecto Camisea en la reserva territorial Kugapakori, Nahua y Nanti por constituir una amenaza a la supervivencia física y cultural de estos pueblos que hasta hoy viven en aislamiento voluntario.

[10] Juan Carlos Cruz, "La regasificadora, proyecto perverso para Colima" en http://alumno.ucol.mx/cruz_silva/REGASIFICADORA.htm

[11] Catalina García, "Gas de Camisea, Perú, a Manzanillo, México. Las transnacionales contra los derechos de ambos pueblos", en Celina Lértora (Coord.), *Territorio, Recursos Naturales y Ambiente: hacia una historia comparada*, Bs. As., Ed. FEPAI, 2013: 107-150.

> "En este sentido, el Comité emitió la Recomendación general Nº 23 (1997), relativa a los derechos de los pueblos indígenas, exhortando a los Estados a que:
> a) Reconozcan y respeten la cultura, la historia, el idioma y el modo de vida de los pueblos indígenas como un factor de enriquecimiento de la identidad cultural del Estado y garanticen su preservación; b) garanticen que los miembros de los pueblos indígenas sean libres e iguales en dignidad y derechos y libres de toda discriminación, en particular la que se base en el origen o la identidad indígena; c) proporcionen a los pueblos indígenas las condiciones que les permitan un desarrollo económico y social sostenible, compatible con sus características culturales; d) Garanticen que los miembros de los pueblos indígenas gocen de derechos iguales con respecto a su participación efectiva en la vida pública y que no se adopte decisión alguna directamente relacionada con sus derechos e intereses sin su consentimiento informado; e) Garanticen que las comunidades indígenas puedan ejercer su derecho a practicar y reavivar sus tradiciones y costumbres culturales y preservar y practicar su idioma (punto 4).
> Dejando en claro la necesidad de resguardar, con especial interés, los derechos de los pueblos indígenas"[12] .

3. El Corredor Hidroeléctrico Mesoamericano se planeó para garantizar la seguridad energética estadounidense incrementando producción de petróleo y electricidad. Es parte del *Proyecto de Integración Energética de América del Norte* plan de expansión fronteriza que considera el territorio mexicano y centroamericano como suyos. En su *Estrategia de Seguridad Energética* están consideradas también las energías renovables regionales[13] en la perspectiva del ASPAN y su proyecto de "integración profunda"[14].

En 2001, los gobiernos de México y Centroamérica acordaron construir 432 hidroeléctricas, desde el sur mexicano hasta Panamá aprovechando reservas de agua de 83 ríos en 129 132 km2 y escurrimiento anual de 105 200 millones de metros

[12] https://www.servindi.org/actualidad/85699.
[13] Rosio Vargas, *El proyecto geopolítico de América del Norte*, México, CISAN/UNAM, 2013, p. 8.
[14] Rosio Vargas y Víctor Rodríguez Padilla, "La energía en la Alianza para la Seguridad y Prosperidad en América del Norte", *Revista Norteamérica* 1, N. 1, enero-junio 2006. México: CISAN/UNAM, 2006.

cúbicos Región de gran biodiversidad, "con menos de la mitad del uno por ciento de la tierra en el planeta, Mesoamérica posee entre el 7 y el 10% de todas las formas de vida conocida y el 17% de las especies terrestres"[15] Respecto a electricidad los objetivos son: a) Mejorar seguridad energética, costos de oferta y fortalecer el sector incrementando competitividad regional y b) potenciar producción de energías con fuentes renovables y consolidar un Mercado Eléctrico Regional[16].

Ahí viven 55 pueblos de origen maya, 45 millones de personas, 50% bajo línea de pobreza, 70% de quienes viven en áreas rurales, son pobres o indigentes. El corredor ha provocado:

> "Desplazamiento y desaparición de comunidades, destrucción de ecosistemas, militarización de territorios y criminalización de las resistencias locales; ésta es la tónica general de las áreas subordinadas a los grandes proyectos hidroeléctricos de la región, tales como: 1) Xalalá, Xacbal y Palo Viejo […] Hidro Santa Cruz en Barillas […] en Guatemala; 2) Conflictos en torno a las represas de El Chaparral, Sensunapán II y el Cimarrón en El Salvador; 3) Patuca III en Honduras; 4) Tumarín en Nicaragua; 5) Reventazón y el Diquis en Costa Rica; 6) Bonyk […] y Fortuna […] en Panamá"[17].

¿Energías limpias?

Reflexionemos en las preguntas que nos hacemos al principio de este trabajo. Cuando se utiliza un solo parámetro de evaluación de un proyecto tecnológico (reducción de los índices de CO2, por ejemplo) y a partir de ahí se les impone se comete un error de análisis: Aislar el resto de los factores de evaluación del mismo, tales como otros contaminantes, el destino de las poblaciones humanas y no humanas, la condición de los cuerpos de agua y del territorio como base material de la vida y la cultura.

[15] Gian Carlo Delgado-Ramos, *Agua, usos y abusos. La hidroelectricidad en Mesoamérica*, México, CEEIICH, UNAM, 2006, p. 50.
[16] CCAD-BM, 2002: pp. 3 y 6, Citado por Esparza Zorrilla, 2011. p. 19
[17] Sandá Merá, *El negocio de la energía eléctrica en Centroamérica y El Salvador. El caso de la central hidroeléctrica El Chaparral*, Bilbao, Ed. Paz con Dignidad/ Observatorio de Multinacionales en América Latina (OMAL), Agencia Vasca de Cooperación para el Desarrollo/Gobierno Vasco, 2014, p. 31.

Respecto al agua, mencionemos que la propia desviación y embalse del agua de los ríos para usos hidroeléctricos, impide sus usos agrícolas para las poblaciones río abajo, lo que provoca estrés hídrico en ellas y despojo de sus medios de vida y trabajo más básicos: Agua y territorio.

La propia Agenda Nacional de Riesgos presentada por el gobierno de México en 2016, reconoce que:

> "Uno de los mayores impactos de la degradación ambiental es el del agua: la sobreexplotación de mantos acuíferos y el deterioro de las zonas de recarga. […] de 1975 a 2011 la tendencia de acuíferos sobreexplotados se incrementó de 32 a 211. De éstos, 77 no tienen disponibilidad de agua al ser desviada para otros usos"[18].

Uno de los desvíos más importantes, es su uso para la generación hidroeléctrica. El otro gran problema es la contaminación debida a los embalses. Según Gian Carlo Delgado:

> "Sin embargo, habría que recordarle a los "promotores" de los proyectos hidroeléctricos, que los embalses contribuyen al calentamiento global ya que la vegetación y demás materia orgánica inundada se descompone generando grandes cantidades de dióxido de carbono y metano, entre otros procesos como la concentración de metil-mercurio, una toxina que afecta el sistema nervioso central"[19]

Sólo esos datos serían suficientes para desmentir el discurso de las "energías limpias".

[18] http://www.contralinea.com.mx/archivo-revista/2016/10/04/catastrofe-ambiental-riesgo-a-la-seguridad-nacional-de-mexico/.
[19] Ibíd., p. 22.

La diversificación de la matriz energética global para enfrentar los retos del cambio climático: impactos y retos ante la volatilidad del precio del petróleo

Julieta Evangelina Sánchez Cano[1]

Introducción

En el siglo XXI estamos viviendo un cambio trascendental en los mercados de la energía liderados por cambios en la demanda y oferta de petróleo, caracterizados por la alta volatilidad de precios y por una sobreoferta acompañada de una caída en los precios del petróleo desde el año 2014. Por una parte, la caída del precio del petróleo ocasionó que los países productores de occidente vieran hundidas sus inversiones en nuevos campos petroleros de esquisto explotados con fracturación hidráulica, y los mismo ocurrió con las inversiones de aguas profundas que necesitan alta tecnología, con un precio bajo del petróleo no son costeables este tipo de inversiones y esto causa fuetes afectaciones a empresas productoras, perforadoras, y demás servicios ligados al petróleo. El barril barato mantuvo acorralados a varios países altamente dependientes de la venta de petróleo. El bajo precio del crudo limita el poder de muchos productores, entre ellos México, Brasil, Ecuador, Colombia, Venezuela[2], los países pertenecientes a la OPEP, todos ellos fuertemente dependientes de los recursos obtenidos con la exportación de crudo como materia prima principal en sus mercados exportadores; a mayor dependencia de los ingresos petroleros mayores serán los efectos para sus economías. Sumado a esto Rusia, también tuvo consecuencias, culpada debido a la guerra en Ucrania, y castigada por las sanciones internacionales y la fuga de capitales.

La volatilidad del precio del petróleo ha sido ocasionada por la inestabilidad y agravada por la sobreproducción a nivel mundial. Esto debido a que el auge productivo de petróleo de esquisto en los Estados Unidos está produciendo cantidades récord de petróleo nuevo, provocando una sobreoferta, lo que presiona

[1] Mis agradecimientos a José Uriel Flores Escobar y Steven Cedeño por su valioso apoyo en esta investigación.

[2] En el terreno latinoamericano Venezuela es el gran perdedor, cuyo petróleo representa un 95% de sus exportaciones.

aún más hacia la baja de precios, hacia niveles que amenazan con reducir las inversiones y las futuras perforaciones. Los precios del crudo se hundieron un 30% entre el periodo que va de junio del 2014 a enero del 2015, debido a la bonanza de la producción de esquisto en Estados Unidos y a un crecimiento económico más lento en China y Europa. Al no reducirse la producción, se mantienen el excedente de barriles en el mercado, lo cual hace que el barril sea más barato.

La actual sobreexplotación petrolera ejerce impactos de dos formas, por una parte, una fuerte presión económica y por otra una intensa presión medioambiental en el planeta, lo que nos hace reflexionar sobre las formas de producción y explotación de energía alrededor del mundo. La diversificación de la economía aun fuertemente dependiente del petróleo es clave para la construcción de nuevas alternativas de producción. Esto implica nuevas formas de gobernanza mundial para reducir por un lado la sobreexplotación petrolera y por el otro el consumo despilfarrador de energía. Este documento ofrece un análisis económico de la situación mundial en el campo de la energía, la oferta, la demanda y la guerra de precios, sus impactos en varias zonas económicas y en el sector las energías renovables y finalmente recomienda principalmente modificar la matriz energética mediante un proceso revolucionario de formas de producción, circulación y consumo de energía. Específicamente se debe evitar la sobreexplotación petrolera, y apostar hacia la transición energética, lo cual debe ir acompañado por una disminución y cambios en los patrones de consumo energético y un acceso descentralizado y justo a la energía.

Materiales y métodos

El presente estudio ha sido resultado de una investigación analítica y explicativa de la matriz energética y su comportamiento ante el mercado petrolero, así como la oferta y demanda de energía y la volatilidad de precios del petróleo durante dos años 2014 al 2016, valorando la situación causa-efecto, así como los impactos que se han tenido tanto en la economía global, como en la matriz energética misma.

Resultados y discusión

Oferta y demanda de energía bajo el patrón del petróleo

A partir del petróleo la humanidad utilizó de forma intensiva las fuentes altamente condensadas de energía, la expansión y desarrollo económico a nivel global tuvieron un crecimiento como nunca antes. Los combustibles fósiles

constituyeron para el año 2008 el 81.03 por ciento de la energía primaria total mundial según la agencia internacional de energía (2010). Actualmente, la mayor parte del petróleo es empleado en el transporte y el resto se dedica a la generación de electricidad y la petroquímica (Delgado, 2011)[3].

En la actualidad tanto el desarrollo, como el crecimiento económico a nivel global se encuentran fundamentados en el patrón energético centrado esencialmente en los combustibles fósiles siendo el petróleo el de mayor utilización. Los precios del petróleo gobiernan las economías e influyen en todos los procesos económicos a nivel mundial.

El destino principal de los combustibles fósiles es el siguiente:

1. Generación de energía calórica.
2. Generación de energía eléctrica.
3. Motores de combustión interna.

La demanda de estos tres implica cada vez una mayor cantidad de energía generada. Ante ello, existen fuertes presiones por una mayor generación de energía por lo que la producción de carbón, gas, petróleo, energía nuclear han crecido intensamente. En los últimos 35 años las energías renovables han aumentado participando con el 10 por ciento de energía primaria mundial (Agencia Internacional de Energía (AIE), 2012)[4]. Destacando que este 10 por ciento a lo largo de 35 años es en realidad un crecimiento lento, lo que nos indica que parte de la política energética global sigue priorizando la obtención de energía fósil y nuclear.

Contrastando con el más lento crecimiento de las energías renovables. El ritmo de extracción del petróleo cobra mayor dinamismo y crece exponencialmente, a pesar de que muchos de los pozos petroleros más productivos han llegado a su punto máximo de producción también llamado zenit o *peak oil*. Durante muchos años se habló del zenit de la producción petrolera. No obstante, las nuevas extracciones de

[3] Delgado Cristina (2014) ¿Quién gana y quién pierde con la caída del precio del petróleo? Consultado en el País, Madrid 12 de diciembre del 2014 en: http://economia.elpais.com/economia/2014/10/15/actualidad/1413375976_030825.html/.

[4] Agenda Internacional de Energía (2012) World Energy Outlook. Resumen ejecutivo. Recuperado 14 de octubre del 2013 de: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Spanish.pdf.

hidrocarburos provenientes de arenas bituminosas y aguas ultra profundas parecerían contradecir dichas afirmaciones.

En cuanto a la demanda, debe resaltarse que el consumo energético a nivel mundial continúa en aumento. Según estadísticas de la Agencia Internacional de Energía, se espera que la demanda energética mundial se incremente en un 70 por ciento de aquí al año 2035 y donde China, la India[5] y el Medio Oriente en particular representarán cerca del 60 por ciento de este incremento, y el 90 por ciento del incremento de la demanda mundial de energía procederá de países ajenos a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (AIE, 2012a)[6].

En cuanto a la oferta de petróleo, dentro del grupo de los principales exportadores, se encuentran 11 países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) que producen cerca del 40% del crudo del mundo. Arabia Saudita produce 11,5 millones de barriles al día. Irán 3,5 millones. Nigeria, 2,3 millones. Además de la OPEP. Otro gran productor es Rusia quien produce más de 10 millones de barriles al día. Brasil y Argentina que forman parte de los productores de hidrocarburos desde hace pocos años (CEPAL, 2015)[7].

La OPEP sigue teniendo un fuerte poder como fijador de cuotas de producción a nivel interno y ello influye fuertemente los precios del barril. Una prueba de ello es que en noviembre del 2014, al conocerse la medida de que la OPEP no cedería en reducir su producción, inmediatamente el precio del petróleo de referencia Brent bajó tres dólares y cayó para entonces al nivel más bajo desde agosto de 2010, marcando US$75. El rublo perdió 0,4% frente al dólar, cerrando en 47.60 como una respuesta clara de la economía rusa al resultado de Viena (García, 2014)[8]. Además,

[5] China e India representarán la mitad del incremento mundial de energía (AIE, 2012a).

[6] Agenda Internacional de Energía (2012) World Energy Outlook. Resumen ejecutivo. Recuperado 14 de octubre del 2013 de:
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Spanish.pdf.

[7] CEPAL (2015) Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe Estudio sobre las causas y las consecuencias de la caída de los precios del petróleo y análisis de opciones de política para encaminar sus impactos. Andrés Arroyo Peláez Fernando Cossío Muñoz. Impreso en Santiago de Chile.

[8] García Navas (García, 2014) ¿Quién gana y quién pierde con el desplome del precio del petróleo? BBC Mundo, 27 noviembre 2014. Consultado en: Consultado el 20 de enero del 2015 en:

la decisión de la OPEP de no reducir su producción representa una guerra de precios fuera de la OPEP y una lucha al interior entre sus miembros, ya que algunos de ellos como Venezuela e Irán tienen como resultado mayor presión económica y de ingresos ante esta situación.

Durante el periodo estudiado ha existido un problema de sobreoferta de petróleo en el mercado, sumado a una desaceleración económica mundial que disminuyó la demanda de este insumo. Además, ningún productor ha querido realmente reducir su oferta, todos quisieran conservar su cuota de mercado o inclusive aumentarla si les fuera posible. Reducir la producción unilateralmente significaría perder participación de mercado y nadie quiere perder su lugar en él. Principalmente hubo fuerte resistencia de la OPEP, que representa un tercio de la producción mundial de crudo, ya que si cedía unilateralmente entonces estaría cediendo el mercado a la nueva producción de petróleo proveniente del esquisto en Estados Unidos.

La sobreoferta de crudo significa una acumulación acelerada de las existencias mundiales, que podría poner los precios del petróleo cada vez bajo más presión. De tal forma que, un largo período de precios del petróleo por debajo de US$30 puede ser difícil de soportar para todos los productores, incluso para países ricos como Arabia Saudita, sin mencionar a los miembros más pobres y los tradicionalmente defensores de precios más altos dentro de la OPEP, como Venezuela, Argelia e Irán (América Economía, 2015c)[9].

Existen dos factores que están caracterizando la situación energética mundial: El primer factor a tomar en cuenta es que la nueva oferta y producción procedente de la fracturación hidráulica estadounidense está poniendo presión a la industria internacional. El país ha pasado del gran comprador a reducir en un 60 por ciento sus importaciones de energía, gracias a que ha aumentado su producción de hidrocarburos a niveles históricos, lo que está impactando y cambiando el panorama económico mundial. El segundo factor que caracteriza esta guerra de precios del

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/11/141127_economia_opep_precios_acuerdo_consecuencias_egn.

[9] América Economía (2015c) Satisfacción de A. Saudita con mercado petrolero sugiere que precio se mantendría en US$60. Entrevista con América Economía. Consultado el 02 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/satisfaccion-de-saudita-con-mercado-petrolero-sugiere-que-precio-se-mantendria-e.

crudo es que Arabia Saudita y Estados Unidos no pretenden relajar sus cuotas de producción, sino por el contrario, las podrían aumentar. Estados Unidos actualmente se consolida como el tercer productor de petróleo en el mundo con un volumen de producción de 9.1 millones de barriles diarios (mbd), sólo detrás de Arabia Saudita y Rusia, número uno y dos del mundo, que bombean 10.1 y 9.6 millones, respectivamente en la actualidad. Estos tres países producen el 31 por ciento del total de la demanda mundial que se calcula es de 92 millones de barriles diarios.

En el año 2014, los precios del crudo se hundieron casi un 50 por ciento, siendo este el mayor descenso registrado hasta entonces desde la crisis financiera del 2008, debido al exceso de oferta de crudo estimada por Qatar en 2 millones de barriles al día. Al 12 de enero del 2015, el precio del WTI ha perdido un 13.5 por ciento desde el comienzo del año y es el más bajo desde el 21 de abril de 2009, cuando los futuros del crudo de Texas cerraron con un valor de 46.07 dólares el barril (El Financiero, 2015a)[10]. Con una sobreoferta de más de 2 millones de barriles diarios de petróleo y una demanda mundial debilitada por numerosos países en crisis, no se vislumbran cambios en el corto plazo para que el precio pueda recuperar los niveles de los años anteriores a la caída.

En enero del 2015 la pérdida en el precio del Brent superó el 11 por ciento, por debajo de los 49 dólares por primera ocasión desde el 1 de abril de 2009; finalmente terminó en 50.11 dólares por barril (dpb). El WTI logró reducir la pérdida semanal, cayó 8.22 por ciento y cerró en 48.36 dólares el barril, arriba de su mínimo de casi 6 años, en 47.93 dpb. La mezcla mexicana de petróleo acabó debajo de los 40 dólares, en 39.7 dpb, su nivel más bajo desde el 30 de marzo de 2009; en la semana cayó 11.40 por ciento, en el año cede 12.65 por ciento. El crudo árabe, que ejerce presión desde el otro lado del mundo, cerró en 45.91 dpb, con 12.02 por ciento a la baja, tiene su precio más bajo desde el 23 de marzo de 2009 (Bloomberg en El financiero, 13 de enero del 2015b)[11]. Y sin encontrar fondo y con expectativas cada día más negativas en el mercado petrolero y bajo intensa volatilidad, los precios de los hidrocarburos se fueron al precipicio en el mes de enero del 2016 y al 2 de febrero

[10] El Financiero (2015a) Petroprecios se desploma a mínimos de 5 años y medio. Consultado el 15 de enero del 2015 en: http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/brent-y-wti-se-deploman-hilan-septima-semana-de-perdidas.html.

[11] Para mayor información consultar:
http://www.elfinanciero.com.mx/mercados/commodities/saldo-semanal-mixto-en-materia-primas-sector-energetico-reporta-numeros-rojos.html.

los crudos de referencia mundial, el WTI Crude cotizaron en 31.91 y el Brent en 35.15 dólares el barril (BOE Report, 2016)[12].

El aumento de la oferta de petróleo estadounidense y la demanda global debilitada están ocasionando que los precios sean cada vez más volatiles, esto sumado al levantamiento de las sanciones comerciales a Irán, lo que aumentará la sobreoferta de petróleo, inundando aún más los mercados globales. De tal manera que la sobreoferta de petróleo está marcando la pauta de la realidad económica del tiempo presente, con todos sus efectos. La Administración de Información de Energía de los EE.UU. (2014) informó que los campos de EE.UU. añadieron una cifra sin precedentes de 1,1 millones de barriles diarios de producción en el 2014 y producirán otros 963.000 mbd en el año 2015, elevando la producción a la mayor cantidad desde 1970. Ya en el mes de septiembre del 2014 se había batido el record con una producción de 8,7 millones de barriles diarios en lo que representaba la mayor cifra hasta el momento desde julio de 1986.

Los impactos de los precios del petróleo mucho más bajos se han hecho sentir en todo el mundo. Países que dependen del petróleo están tratando de contrarrestar los presupuestos a la baja. Las compañías petroleras están recortando la producción y los trabajadores. Mientras que los consumidores de algunos países pueden disfrutar de precios más bajos de la gasolina, en otros lugares los consumidores están pagando precios más altos del combustible debido a los impuestos que cobran algunos gobiernos ante la falta de presupuesto por la menor obtención de los recursos petroleros de los que dependen para financiarse.

El petróleo de esquisto es más costoso de extraer (entre $ 50 a $ 100 el barril) comparado con el costo de producción de un barril de petróleo convencional en Oriente Medio o Norte de África que es de $ 10 a $ 25 por barril. Esto ejerce fuertes presiones en los inversionistas ya que el petróleo por fracturación hidráulica sólo es viable a precios altos para el petróleo. No cabe duda que hemos entrado en una guerra de sobreproducción y precios por el dominio del mercado mundial de hidrocarburos.

[12] BOE Report (2016) Facts and figures show the impact of low oil prices, obtenido el 2 de febrero en: http://boereport.com/2016/02/02/facts-and-figures-show-the-impact-of-low-oil-prices/.

En contraparte, el mercado de esquisto también continuó incrementando la sobreoferta desde hace años. La perforación horizontal y la fractura hidráulica en la roca de esquistos subterránea aumentaron la producción un 66 por ciento en los últimos cinco años. Las exportaciones, hasta entonces limitadas por ley, alcanzaron un récord de 502 mil barriles diarios en noviembre del 2015 (AE, 2015b)[13]. De tal forma que la mayor producción de Estados Unidos y las exportaciones libias y de Irán están contribuyendo aún más a la sobreoferta mundial. Esto frente a la desaceleración de la demanda de hidrocarburos que es atribuida a la desaceleración del crecimiento económico en China y Europa[14].

En cuanto a los sauditas y los Emiratos Árabes Unidos, ellos seguirán produciendo, ya que tienen la ventaja de costos de producción bajos y con el precio de 40 dólares los barriles de crudo aún tienen margen de ganancia y poder de presión a la baja, además de que son países y no empresas. Siguen teniendo presupuestos que financiar y carecen de un reemplazo para el petróleo como fuente de reservas internacionales. El problema será para todos los países exportadores que dependen fuertemente de sus recursos petroleros para la estabilidad de su economía y su gasto público. Generando fuertes dificultades presupuestales a varios países de la OPEP[15], y a países como Rusia, México, Ecuador, Colombia, Venezuela, Irán y Noruega, entre otros.

Situación del mercado

Existen estimaciones de que en el período de análisis hubo un excedente de 2 millones de barriles diarios en el mercado mundial. Por este motivo, si no se generan cambios en la producción en el corto plazo tampoco se darán cambios positivos en

[13] América Economía (2015b) Segundo trimestre del 2015: ¿qué esperar de la economía mundial? Entrevista con América Economía. Consultado el 08 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/segundo-trimestre-del-2015-que-esperar-de-la-economia-mundial.

[14] La historia se repite, los EE.UU. tuvieron un auge petrolero nacional en la década de los 80's, tras el embargo árabe. El embargo terminó cuando nuevos suministros entraron al mercado. Históricamente los precios cayeron a US $ 9.95 por barril en abril de 1986 desde 32,35 dólares el mes de agosto del año 1985, y la media anual de precios de petróleo se mantuvo por debajo de 30 dólares el barril hasta el año 2000.

[15] Halliburton y Baker Hughes, que están menos expuestos a los mercados internacionales, se están fusionando en un acuerdo por 35 mil millones de dólares, que incrementaría su negocio en Norteamérica.

los precios y continuará la tendencia a la baja de los precios del petróleo en el corto plazo. Sumado a que la volatilidad de los precios del petróleo está generando fuertes cambios en el mercado energético, América del Norte está actuando cada vez más como un mercado integrado. Estados Unidos promete dejar en el pasado su estatus como importador neto de petróleo, ya que está disminuyendo su dependencia de la compra de petróleo al extranjero. También está abasteciendo sus necesidades de este recurso con su nueva producción de hidrocarburos de esquisto, lo que además está generando una sobreoferta internacional del recurso. La relativa riqueza de recursos procedentes de los hidrocarburos en América del Norte está revolucionando los mercados internacionales. EE.UU. está recuperando su ritmo de crecimiento económico gracias a sus nuevos niveles de producción de petróleo y gas provenientes de lutitas lo que genera que recupere su competitividad y reduzca costos con energía eléctrica barata para su industria.

En cuanto a la producción por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo, estos decidieron mantener su cupo colectivo en los 30 millones de barriles por día en una reunión mantenida el 27 de noviembre del 2014 en Viena. La producción promedió los 30.24 millones de barriles por día en diciembre de ese mismo año. La producción de crudo de los Estados Unidos fue de 9.13 millones de barriles en los siete días hasta el 2 de enero del 2015 luego de llegar a 9.14 millones tres semanas antes, el nivel más alto según datos semanales de la Administración de Información sobre Energía desde 1983. Las reservas eran de 382,4 millones de barriles a 2 de enero[16].

El precio en la caída del petróleo representa desafíos importantes para los principales exportadores a nivel mundial, los cuales sufrirían impactos adversos al debilitarse las perspectivas de crecimiento y su posición fiscal y externa. Los bajos precios ponen en riesgo proyectos de inversión en fuentes no convencionales de crudo, como petróleo de esquisto, arenas bituminosas o en aguas profundas, especialmente en países como México, Brasil, Canadá y Estados Unidos (Banco Mundial, 2015)[17].

[16] Mayor información en la página del Financiero consultada en: http://www.elfinanciero.com.mx/economia/petroleras-apuestan-a-caida-de-precios-ante-firmeza-de-la-opep.html.

[17] Banco Mundial (2015) Perspectivas Mundiales consultado el 13 de enero en: http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2015/01/13/global-economic-prospects-improve-2015-divergent-trends-pose-downside-risks.

La fuerte caída en los precios del petróleo reduce los ingresos de todos los países y empresas productoras, y la reducción en las inversiones petroleras, se han visto durante todo el 2015 y 2016. Sin embargo, en los países importadores genera el efecto contrario. En el año 2015 en Europa, la caída de precios del petróleo impactó positivamente sus economías especialmente en España y Alemania. Con ello se dio el regreso a los números macroeconómicos positivos en distintas regiones del planeta. Sin embargo, a inicios del año 2016 estas economías europeas comienzan nuevamente a tener problemas, la banca europea cotizada ha perdido prácticamente una cuarta parte de su valor. Todo ello debido al aumento de la incertidumbre por los problemas económicos de la economía china, junto con la extrema volatilidad y descenso continuado de los precios del crudo, lo que ha generado el desplome bursátil nunca antes visto en un arranque de año (BOE, 2016)[18].

Cuando el precio del petróleo estaba alto, muchos empresarios vieron oportunidades de inversión en el sector energético y apostaron a invertir; años antes nadie se esperaba que hubiera un desplome del precio del petróleo. El menor precio del barril de petróleo genera una caída en la demanda por servicios de perforación. En el mercado el desplome en los precios de los principales crudos orilla a las empresas a renegociar contratos o incluso a prescindir de plataformas, debido a que el mercado tiene una sobreoferta de ellas. En Estados Unidos, por ejemplo, se desocuparon 77 plataformas entre diciembre del 2014 y el 5 de enero del 2015. Además de forma acumulada dejaron de operar 119 plataformas, entre septiembre y la primera semana de enero del 2015, de acuerdo con datos del perforador Baker Hughes. En el caso de las petroleras internacionales los planes del número de pozos a perforar también están en revisión. "Un precio bajo indica una caída en la demanda de perforación, que se traduce en una menor contratación de plataformas y servicios, que finalmente significa un menor costo de renta diario"[19].

Aunque los precios de la gasolina a la baja no es una regla generalizada, la reducción del precio del barril de petróleo permitió que en países como: Estados

[18] BOE Report (2016) Facts and figures show the impact of low oil prices, obtenido el 2 de febrero en:http://boereport.com/2016/02/02/facts-and-figures-show-the-impact-of-low-oil-prices/.

[19]El Financiero (2015v) Crudo Barato pega a nuevos petroleros mexicanos, consultado el 8 de enero del 2015 en: http://www.elfinanciero.com.mx/economia/crudo-barato-pega-a-nuevos-petroleros-mexicanos.html.

Unidos, Gran Bretaña, Canadá, Francia, Alemania, Italia y Japón se observara una reducción de 14.2 por ciento, al pasar de un promedio de 1.76 dólares por litro al cierre del 2013 a 1.51 dólares al 2 de diciembre del 2014. Corea del Sur también se ha beneficiado de la reciente baja en los precios del crudo ya que, a inicios del año 2014, el litro estaba en 1.80 dólares. Hasta el primer fin de semana de diciembre se estimó que el litro de gasolina era de 1.53 dólares, su nivel más bajo de los últimos seis años (El Financiero, 2014)[20].

Sin embargo, es importante mencionar que la caída del precio del petróleo no necesariamente implica una caída en los precios de la gasolina. Esto es debido a la composición del precio del combustible: el precio del crudo es sólo una parte de lo que pagan por cada litro de gasolina, ya que, además de la materia prima del petróleo, la gasolina incluye el coste de refinado y transformación, así como un elevado porcentaje de impuestos. Los precios de la gasolina están sujetos al efecto cohete-pluma que significa que las gasolineras trasladan las subidas como un cohete, pero las bajadas se reflejan con la velocidad de caída de una pluma (Sánchez, 2014)[21].

Desde otro punto económico, la curva del futuro del petróleo es positiva, esto, porque el barril se ha estado cotizando más caro si se entrega en el futuro en vez de venderlo en el mercado spot o diario, donde se cotiza más barato. Esta situación es un incentivo para que las petroleras prefieran acumular más crudo en stocks con el fin de entregarlo en el futuro a un mejor precio en vez de venderlo en el mercado spot, donde ganaría menos. Entonces, si nos atenemos a la ley de la oferta y la demanda, la irónica alza en las cotizaciones del crudo en varias de las jornadas es posiblemente una reacción de los *bulls* o inversionistas alcistas que será aprovechada para vender a un mejor precio, para que los *bears* o bajistas dejen de beneficiarse del mercado (América Economía, 2015a)[22]. De tal forma que otros

[20] El Financiero (2014) 6 gráficas que muestran el impacto del desplome del crudo en la gasolina. Consultado el 2 de enero del 2015 en:
http://www.elfinanciero.com.mx/economia/graficas-que-explican-que-el-desplome-del-crudo-abarata-la-gasolina.html.

[21] Sánchez María Esperanza (2014) ¿Quién gana y quién pierde en América Latina con la caída del precio del petróleo? Consultada el 20 de enero del 2015 en:
http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/12/141211_economia_precios_petroleo_impacto_america_mes.

[22] América Economía (2015a) El rebote petrolero: "mercado bull" fallido. Entrevista con América Economía. Consultado el 05 de abril del 2015 en:

ganadores son las empresas que tienen tanques de almacenamiento ya que hay empresas, refinadores y operadores que están guardando petróleo esperando que los precios vuelvan a subir. Ganan almacenando petróleo que compran a precio bajo para venderlo en el futuro a precio más alto. Europa también tiene almacenamiento en tanques de petróleo crudo con capacidad para 85,6 millones de barriles.

Otras beneficiadas de esta situación son algunas compañías de cobertura de riesgos por combustible esto es debido a que los precios están bajando y, por tanto, las empresas que pagaron esos contratos no activarán los seguros, lo que beneficia a las firmas que los emitieron. Esto se explica de la siguiente manera: en las industrias en las que el precio del petróleo es clave, como en la industria aérea, es habitual la existencia de seguros o coberturas, que las empresas contratan para que, si el precio se dispara, tengan al menos un porcentaje de esa subida cubierto. Entonces tenemos todos los seguros no cobrados de las aerolíneas aseguradas de esta forma.

El abaratamiento del precio del petróleo también es positivo para muchos países importadores y que producen electricidad a base de este. Cuando la electricidad se abarata es positivo para las Empresas industriales ya que la factura energética les representa parte de sus costos esenciales y su abaratamiento es un elemento básico de competitividad frente a otros países. Además, no sólo se tiene el beneficio en la factura electrónica, sino que el petróleo se usa como materia prima de multitud de productos industriales.

La racha de caída del precio del petróleo representa una fuerte presión para las cuentas públicas de los gobiernos exportadores de crudo, algunos de ellos como Venezuela, México, Irán y Ecuador entre otros, se ven afectados. América tiene la segunda reserva de hidrocarburos más grande del mundo después de medio oriente, por lo que la caída de precios del crudo representa una preocupación e incertidumbre para los países productores de la región, entre ellos grandes productores como Estados Unidos, Canadá, Venezuela, México, Brasil, Colombia, Argentina, y Ecuador, quienes con los bajos precios del petróleo terminan siendo grandes perdedores. Varios países americanos son vulnerables ante esta situación, el impacto en sus economías varía dependiendo de su manejo macroeconómico y de cuán importante es el petróleo en cuanto a la participación de su PIB y en su producción general y que tan alta es la dependencia de este recurso para sus finanzas públicas.

http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/el-rebote-petrolero-mercado-bull-fallido.

Arabia Saudita es uno de los productores de petróleo más barato en el mundo, con costos de bombeo de sólo unos pocos dólares por barril, por lo que lleva ventaja contra las modernas técnicas de extracción de crudo desde formaciones rocosas, que están detrás del auge del petróleo de esquisto en Estados Unidos (América Economía, 2015c)[23]. La principal incógnita es cuán resistentes serán las empresas petroleras con producción poco rentable tanto en Estados Unidos como en el resto del Mundo; esto nos dice que tendrán que hacerse cambios para que se adapten a los nuevos modelos de mercado. En el caso de los Estados Unidos se siguen extrayendo más de nueve millones de barriles al día, algo que ha sucedido de manera ininterrumpida situándose en máximos de producción de más de tres décadas. La Administración de Información de Energía de Estados Unidos dio datos de la producción diaria por 9.31 millones en el año 2015, cifras que coinciden con una demanda que permanece débil debido a la desaceleración de China y los países emergentes, además del estancamiento europeo y la recesión en Japón (América Economía, 2015a)[24].

Los productores de petróleo de esquisto están conscientes de que los yacimientos petroleros típicos en las formaciones de esquisto tienen un declive anual de un 60 por ciento, y que las pérdidas solo pueden recuperarse perforando nuevos pozos (América Economía, 2015d)[25]. Pero esto se complica frente a la disminución de perforaciones por los altos costos y por una baja en los precios del crudo, por lo que se puede esperar que siga una caída en la producción durante todo el 2015 y 2016, lo que nos lleva a una probable estabilización del precio de petróleo a la baja y una probable recuperación del precio a finales del 2017 y 2018.

[23] América Economía (2015c) Satisfacción de A. Saudita con mercado petrolero sugiere que precio se mantendría en US$60. Entrevista con América Economía. Consultado el 02 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/satisfaccion-de-saudita-con-mercado-petrolero-sugiere-que-precio-se-mantendria-e.

[24] América Economía (2015a) El rebote petrolero: "mercado bull" fallido. Entrevista con América Economía. Consultado el 05 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/el-rebote-petrolero-mercado-bull-fallido.

[25] América Economía (2015d) OPEP dice que bajos precios del crudo podrían impactar producción de EE.UU. a fines de 2015. Entrevista con América Economía. Consultado el 04 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/opep-dice-que-bajos-precios-del-crudo-podrian-impactar-produccion-de-eeuu-fines-.

La alta volatilidad de los precios lleva a que la OPEP no pueda dar un pronóstico certero sobre el mercado petrolífero. Esto se ve reflejado en las declaraciones hechas en el reporte de febrero del 2015, donde la OPEP había elevado fuertemente su pronóstico para la demanda de su petróleo ante una menor perspectiva para los suministros fuera de la organización. Pero en su informe del mes de marzo del mismo año anuncio que no prevé más alzas en la demanda de su crudo en lo que restaría del 2015, por lo que recortaría ligeramente su proyección a 29,19 millones de bpd, y dejando sin cambios su estimado para el crecimiento de la demanda mundial para el 2015. El reporte confirmó que su producción declinó en febrero y proyectó un superávit global de suministros levemente inferior en el 2015, sin recortes en la producción de la OPEP u otros productores, logrando producir en febrero los 30,02 millones de bpd, con un superávit de suministros de 830.000 bpd en el 2015 y de 2 millones de bpd en el primer semestre. Además, Arabia Saudita, siendo quien lidera la estrategia de la OPEP de no reducir la producción, reportó una leve caída de 40.000 bpd en la producción de febrero, a 9,64 millones de bpd (América Economía, 2015d)[26].

La mayor parte de las empresas petroleras se enfrentan a reestructuraciones debido a problemas económicos, muchas de ellas están intentando la reestructuración y cambios en la cuota de inversión de proyectos y también estos problemas se han reflejado en despidos de personal. Las compañías están tomando medidas agresivas, entre ellas la de servicios petroleros Schlumberger, que anunció la salida de nueve mil trabajadores en tanto su rival, Halliburton, despidió a mil empleados en diciembre, y previó que vendrán más despidos. Baker Hughes, que se está fusionando con Halliburton, redujo su plantilla en siete mil personas, lo que significó una reducción de 11 por ciento de su fuerza laboral. Lo cierto es que desde que empezó el caos petrolero, hasta enero de este año, se han perdido aproximadamente a 31 mil trabajadores de sus empleos en el año 2015 y se espera que continúen los despidos en el año 2016, lo cual incluye a la mexicana Pemex que también despedirá a más de diez mil trabajadores (América Economía, 2015b)[27].ç

[26] América Economía (2015d) OPEP dice que bajos precios del crudo podrían impactar producción de EE.UU. a fines de 2015. Entrevista con América Economía. Consultado el 04 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/opep-dice-que-bajos-precios-del-crudo-podrian-impactar-produccion-de-eeuu-fines-.

[27] América Economía (2015b) Segundo trimestre del 2015: ¿qué esperar de la economía mundial? Entrevista con América Economía. Consultado el 08 de abril del 2015 en: http://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/segundo-trimestre-del-2015-que-esperar-de-la-economia-mundial.

Los grandes afectados de la situación, son los países exportadores y las compañías petroleras y otras ligadas al servicio de estas. La sensibilidad de los países exportadores de petróleo a la caída en los precios, puede medirse principalmente por su dependencia a este insumo y también, en cuanto a si éste constituye su principal sector exportador y fuente de ingresos. Es decir, la sensibilidad a la caída del precio de petróleo está en función del porcentaje de participación del petróleo en el total de exportaciones de una nación y su dependencia de estos ingresos para su economía.

Conclusiones

El auge productivo de petróleo de esquisto en los Estados Unidos ha producido cantidades récord de petróleo nuevo durante varios años, provocando una sobreoferta, lo que presiona aún más hacia la baja de precios, hacia niveles que amenazan con reducir las inversiones y las futuras perforaciones de petróleo. Sumado a esto los países de la OPEP también aumentaron su producción estratégicamente al sentir vulnerado su poder mundial por la nueva producción de América del Norte. Los precios del crudo se hundieron a niveles históricos, arrastrando con ello el futuro de grandes compañías perforadoras, quienes están recortando producción y trabajadores… también pusieron a temblar a Economías de países productores, que se habían acostumbrado a los tiempos de bonanza y que ahora con presupuestos castigados, establecen recortes de todo tipo e imponen impuestos a la población para intentar refinanciarse.

Actualmente existe un problema de sobreoferta de petróleo en el mercado, sumado a una desaceleración económica mundial que disminuye la demanda de este insumo. Existen estimaciones de que hay un excedente de 2 millones de barriles diarios en el mercado mundial. La teoría económica indica que la solución para que aumente el precio en el mercado es reducir la oferta… Los países de la OPEP cuentan con ventajas comparativas en el sector ya que producen con costos de producción bajos (alrededor de entre 10 y 25 dólares por barril) mientras que la producción de esquisto deja de ser productiva con precios del petróleo menores a los 80 dólares y esto es bien conocido por la OPEP. Todo el mercado se vio sumido en una guerra de precios en la que nadie quería ceder para reducir su producción de crudo, pues eso significaba ceder parte de su cuota de mercado a otro competidor. Y aunque en los últimos meses del año 2016 la OPEP llego a un acuerdo para reducir

su producción, el alza de precios podría llegar con efecto retardado debido a que continúan en el mercado millones de barriles excedentes y acumulados en centros de almacenamiento alrededor del mundo.

Con la nueva oferta y producción procedente de la fracturación hidráulica se están restructurando los mercados. Estados Unidos promete dejar en el pasado su estatus como importador neto de petróleo, el país ha reducido en un sesenta por ciento sus importaciones de energía, y se estima que pronto podría ser autosuficiente. La relativa riqueza de recursos procedentes de los hidrocarburos en América del Norte está revolucionando los mercados internacionales. La perforación horizontal y la fractura hidráulica en la roca de esquistos subterránea aumentaron la producción un 66 por ciento en los últimos cinco años.

No cabe duda que en el periodo estudiado se observa que hemos entrado en una guerra de sobreproducción de petróleo que repercute en acrecentar la volatilidad de precios con tendencia a la baja, lo que encrudece la lucha por el dominio del mercado mundial de hidrocarburos. Arabia Saudita, Rusia y Estados Unidos juntos producen el 31 por ciento del total de la demanda mundial que se calcula es de 92 millones de barriles diarios. La OPEP representa aproximadamente el 42 por ciento de la oferta mundial de petróleo, por lo que tiene un fuerte peso en el mercado. Los cuatro miembros de la OPEP de Oriente Medio lideran la estrategia productiva del cartel y actualmente cuentan con un total de activos de reserva estimados por el Fondo Monetario Internacional en 826 mil 400 millones de dólares. El petróleo representa sesenta y tres por ciento de sus exportaciones.

América del Norte está actuando cada vez más como un mercado integrado, esto lo volverá más competitivo y le dará cada vez más poder de mercado frente a la OPEP. De esta forma América del Norte establece estrategias regionales para ganar ventajas en la zona. Actualmente México importa hasta 100 mil barriles diarios de crudos ligeros y condensados de Estados Unidos con el propósito de mezclarlos con petróleo mexicano y mejorar así el proceso en las refinerías de Salamanca, Tula y Salina Cruz, las cuales tienen configuración cracking, a cambio de la exportación de crudos mexicanos pesados para ser procesados en las refinerías estadounidenses de alta conversión coking. Por su parte, Canadá ya importa 250 mil bpd de petróleo estadounidense de forma estratégica, de esta forma estos tres países rompen sus tradiciones de exportadores netos y establecen importaciones y exportaciones entre sí para beneficiarse mutuamente.

Los países exportadores de crudo en Latinoamérica y con persistente dependencia de los ingresos petroleros, es importante que ejerzan estrategias que les apoyen a continuar diversificando sus economías para evitar la persistente dependencia de los ingresos petroleros que agudiza y vulnera sus economías.

El precio del petróleo es más bien inelástico a los cambios de corto plazo de la oferta y la demanda debido a que su situación dependerá de las reacciones del mercado. El mercado del petróleo funciona en función de la oferta y la demanda, sin embargo, también se encuentra fuertemente marcado por la previsión de oferta y demanda, principalmente debido al sector de los contratos de futuro y contratos de seguros de cobertura. El precio en la caída del petróleo representa desafíos importantes para los principales exportadores a nivel mundial, los cuales sufrirían impactos adversos al debilitarse las perspectivas de crecimiento y su posición fiscal y externa. Los bajos precios ponen en riesgo proyectos de inversión en fuentes no convencionales de crudo, como petróleo de esquisto, arenas bituminosas o en aguas profundas, especialmente en países como México, Brasil, Canadá y Estados Unidos.

Esta situación genera efectos negativos por una parte y positivos por otra. Y comienza a preocupar a muchos países productores de crudo quienes se ven fuertemente afectados con esta situación. Para otros que son importadores de petróleo los bajos precios del crudo representan un alivio significativo en el corto plazo. Otros afectados son los países exportadores y las compañías petroleras y otras ligadas al servicio de estas. La sensibilidad de los países exportadores de petróleo a la caída en los precios de este último puede medirse principalmente por su dependencia a este insumo y también, en cuanto a si éste constituye su principal sector exportador y fuente de ingresos. Los ingresos de los productores se ven fuertemente reducidos ante la caída del precio, es decir, la sensibilidad a la caída del precio de petróleo está en función del porcentaje de participación del petróleo en el total de exportaciones de una nación y su dependencia de estos ingresos para su economía.

Además, es de gran importancia resaltar que la actual sobreexplotación petrolera ejerce impactos de dos formas; por una parte, una fuerte presión económica y por otra una intensa presión medioambiental en el planeta, con el peligro del cambio climático. Lo que nos hace reflexionar sobre las formas de producción y explotación de energía alrededor del mundo. Ante ello es altamente necesaria la diversificación de la matriz energética mundial, priorizando la producción de energías limpias de forma sostenible y con balance energético positivo. Esto implica nuevas formas de

gobernanza mundial para reducir por un lado la sobreexplotación petrolera y por el otro el consumo despilfarrador de energía.

Específicamente se debe evitar la sobreexplotación petrolera, y apostar hacia la transición energética, la cual debe ir acompañada por una disminución y cambios en los patrones de consumo energético y un acceso descentralizado y justo a la energía. La alta volatilidad del precio del petróleo debe ser una razón más para que se diversifique aún más la matriz energética global y se reduzca la fuerte dependencia de los hidrocarburos. Para los importadores de petróleo, el bajo precio de este, podría ser un incentivo para aprovechar el menor gasto en energía y dedicar los remanentes para invertir en energías limpias con la finalidad de disminuir su dependencia del petróleo y diversificar su matriz energética.

Las tendencias del sector energético del siglo XXI serán, la intensificación de actividad exploratoria tanto en busca de crudo como de gas natural con altas tecnologías de exploración y explotación. Paralelamente se llevarán a cabo grandes cambios en la matriz energética. Los impactos medioambientales y de las emisiones de gases de efecto invernadero continuarán impulsando el desarrollo de tecnologías energéticas limpias.

TEMAS SOCIALES
Y EDUCATIVOS

Condiciones de la vida escolar

Miguel Andrés Brenner

De la evaluación docente como prepotencia a la prepotencia de la evaluación

Este trabajo presenta un modelo teórico. Como tal es una tendencia, una generalización, en tanto que en la praxis existen varianzas. Por tal motivo, no vale su aplicación, sin más, a cualquier circunstancia, en la medida que exija su readecuación. Además, tampoco intenta mostrar un sistema, pues no incluye a las múltiples dimensiones y variables en juego. Solamente es motivo de problematización.

Sus tópicos son…
- La importancia de la escuela como mera simulación,
- Las condiciones materiales de existencia, la familia y la escuela,
- El miedo y la soledad del maestro,
- Ningún sistema escolar se ha salvado mediante la evaluación estandarizada.

Y, de aquí en adelante, vayamos a nuestra tarea.

La importancia de la escuela como mera simulación

Si tomamos como indicador la cantidad de periodistas especializados en educación en relación a los especializados en cuestiones políticas, jurídicas, deportes, economía, espectáculos, etc., apreciaremos que son escasísimos quienes se dedican al ámbito educativo. Señala ello la poca importancia que le otorgan los medios de comunicación a la escuela, más aún considerando la importancia que tienen en la formación de la opinión pública en tanto responden al poder hegemónico.

Si tomamos como indicador la cantidad de discursos públicos en relación a la escuela, apreciaremos la desvaloración de la misma, tanto de sus maestros como de sus alumnos. Así, por ejemplo, cuando se afirma que “son unos vagos”, que toman

a sus alumnos de "rehenes" en tiempos de paro (cuya connotación refiere a la delincuencia o al terrorismo). Mientras tanto, se los confronta imaginariamente con los docentes finlandeses que, si por hipotética fantasía estuvieran trabajando en Argentina, quizá también harían huelga. Aparece, ciertamente, la contradicción entre maestros que no sirven (según el decir del hasta hace poco Ministro de Educación de la Nación, Esteban Bullrich, 2016, "el sistema educativo argentino no sirve más"[1]), cuya calidad educativa sería casi nula, con la exigencia de que estén en el aula para atender a sus alumnos; ¿qué haría un mal docente frente a sus alumnos? Si los docentes son desvalorizados política y mediáticamente, los alumnos realizan un aprendizaje social, no explícito, acerca de su no valía, incidiendo dicha apreciación negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del aula escolar. ¿Qué padre o madre entregaría a su hijo confiadamente a quien es una especie de terrorista o delincuente, a alguien que por él no aprende, salvo nada más que para que "no esté en la calle"?

Las condiciones materiales de existencia, la familia y la escuela

¿Desde qué lugar trataremos de interpretar la problemática? En primer lugar, consideraremos las condiciones económicas subyacentes, entendiendo la economía según la manera como los seres humanos resuelven sus necesidades materiales de existencia, definición que diside radicalmente con la que, usualmente, se enseña en nuestras universidades, signándola como "la administración de la escasez", por cuanto la misma es una producción histórico política. De otra manera, y en la óptica de Enrique Dussel[2] hay un principio ético material de la producción y reproducción de la vida humana en comunidad y en todos sus aspectos. La escasez no es ética, significado tal que repugna a los marcos teóricos, dentro de la economía, que justifican al capitalismo.

Veamos, entonces.

En Argentina, la constante fuga de capitales en una cantidad casi inimaginable, la inversión en bancas *off-shore*, el Coeficiente Gini que muestra una redistribución

[1] Esteban Bullrich, Coloquio IDEA, Instituto para el Desarrollo Empresarial de Argentina, 2916. http://www.infobae.com/economia/2016/10/15/5-hechos-destacados-del-52-coloquio-de-idea/ (consulta: 10 noviembre 2016).

[2] Enrique Dussel. *Ética de la liberación en la edad de la globalización y la exclusión*, Madrid, Editorial Trotta, 2008.

del ingreso nacional de modo dramáticamente injusto, altísimos procesos inflacionarios que se manifiestan en su afán exacerbado por la redistribución del Ingreso Nacional hacia sectores hegemónicos de la economía y la obvia disminución del consumo en bienes cruciales para garantizar condiciones de existencia aceptables, la especulación financiera, los negocios corruptos del sector empresario en complicidad de quienes ocasionalmente ocupan funciones de gobierno con el agravante de la no diferenciación entre poderosos empresarios y funcionarios políticos, la consiguiente destrucción del aparato productivo y la dependencia externa de divisas para gastos corrientes, que hipotecan el futuro de las nuevas generaciones que todavía no nacieron, entre otros, debilitan las condiciones de vida, en particular la de los sectores populares.

Todo ello importa porque bajo el modo de producción capitalista, el trabajo que lo implica, es núcleo central de la identidad familiar, aunque no sea al único. Desde su eje se estructura la familia. La ausencia del mismo o su precarización incide en el debilitamiento de dicha identidad, amén de la consecuente desorganización de la misma, sin poder los sectores populares adaptarse a las nuevas condiciones que ellos mismos no contribuyeron a crear. Es, entonces, que el futuro se torna incierto. Esa incertidumbre no es la de un Ilya Prigogine, bajo rasgos creativos, sino de desesperanza, sin expectativas, incidiendo fuertemente en las nuevas generaciones, en los hijos del presente histórico.

Los alumnos son hijos que viven y conviven en comunidades familiares o en lo que ha quedado de ellas en virtud del debilitamiento de la cohesión social, e internalizan las problemáticas de los adultos. Philippe Ariès postula el fin de la infancia moderna. Los niños no proyectan ya más los roles de los adultos a través de sus juegos, mas bien, viven con intensidad las mismas problemáticas del mundo de los mayores. Por ejemplo, viven con intensidad la ausencia o precarización laboral, la inseguridad en todo sentido, los desastres ambientales, la sexogenitalidad adulta. La incertidumbre los empodera. Y, en este plexo de relaciones, la escuela también es desvalorizada, aunque constituya uno de los pocos reductos públicos que quedan, o quedaban, libres de la mercantilización de la vida humana.

El actual proyecto de la mercantilización de la educación se enfrenta a múltiples resistencias, lo que marca señales de esperanza. Valga significar, a pesar de todo, la relevancia de la simbiosis entre la escuela y lo público que intenta mantenerse en la conciencia colectiva. En este contexto, la ausencia de expectativas en la población

infantil y adolescente incide en un fuerte desestímulo hacia el aprendizaje y, por ende, se torna más difícil la enseñanza de los maestros.

El miedo y la soledad del maestro

Y, si nos referimos al niño en general, éste se encuentra constituido como tal en un medio que lo insensibiliza, lo condiciona y lo acostumbra a la violencia (en latín *violare* significa forzar). La mercantilización exacerbada, bajo la consigna impuesta de la moda del *just do it* (sólo hazlo), ultra meritocrático de por sí y culpabilizador en caso del no éxito, conduce a la fragmentación, al individualismo, donde el "otro", más que socio, es posible enemigo. Por ende, sería buena la violencia contra los enemigos. Pero, ¿a quiénes se define como enemigos? Ésa es la cuestión. Además, ¿es siempre buena la violencia? Veamos el caso de los medios masivos de difusión y de los *video games*, que coadyuvan a la construcción de un modo de ser en el que infligir dolor y sufrimiento es fuente de entretenimiento, disfrute y acostumbramiento. El acostumbramiento conduce a la insensibilización, el dolor del Otro tiende a ser cotidiano, ese Otro ya no resulta vulnerable a mi sensibilidad (salvo que haya afectado a alguien de mi entorno). Todo ello es funcional al mercado, insensible a la solidaridad, en tanto sus intereses gobiernan como ley del más fuerte. Cuanto mayor sean los intereses del mercado, mayor el sentido de insolidaridad, luego mayor la exclusión simbólica y/o real como la autoexclusión simbólica y/o real. Por lo tanto, aparecen los mecanismos de agresión bajo el estilo de la insensibilidad y el disfrute, a riesgo del paroxismo de la morbosidad, proyectando lo malo en el otro. Ese otro "merece" ser agredido. Y se disfruta que el "bueno" agreda al "malo". Por tales motivos, ya la escuela no puede funcionar como *corset* (que se traduce en el lenguaje común "para que los niños no estén en la calle"). Así, también, y no como mero accidente, la incertidumbre aparece en el ambiente de la institución escolar, a pesar del *tsunami* normativo que la avasalla. Entonces, predomina el "miedo", así como lo explican Gabriel Brener y otros[3], quienes incentivan "apostar a la construcción de una trama comunitaria, basada en el cuidado y la confianza en el otro, antes que en el miedo y en la exclusión".

[3] Gabriel Brener, Marcela Martínez, Damián Huego, Damián y Gustavo Galli, "El bullying tiene quien lo exprima". *Voces en el Fénix*, "Crisis y desafío de la educación secundaria" (Bs. As.), N. 62, 2017: 39-45.

Mientras tanto, el maestro es aprisionado entre las exigencias normativas y la presión del medio ambiente social y político, sin acompañamiento alguno. Al decir de un lenguaje usual, "el salame del sándwich". Ese maestro se encuentra tensionado entre un régimen normativo y político que, en realidad, no lo valora, salvo en una discursividad teñida de mera simulación. Todo dependería de él, pero se halla "huérfano".

Depende de la "buena" voluntad de las personas/docentes y de las pequeñas comunidades escolares, pero no ya de un sistema escolar imbricado en múltiples sistemas macro, el que los alumnos aprendan, el que los maestros aprendan, el que los alumnos enseñen, el que los maestros enseñen.

Ningún sistema escolar se ha salvado mediante la evaluación estandarizada

Para concluir o para iniciar la disputa[4]. Un nuevo problema se presenta ante las evaluaciones estandarizadas en razón de ser promovidas desde un poder hegemónico que favoreció y favorece el debilitamiento de las condiciones de existencia de los sectores mayoritarios de la población. Sería como si luego de haber llenado de baches una ruta, de haber destrozado un vehículo y con un conductor sometido a un fuerte estrés, se le evaluara su llegada a destino con eficacia.

El informe McKinsey[5], a partir de una investigación realizada en 10 países considerados "exitosos" educativamente, según el Programa PISA –Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes–, realizada entre los años 2006 y 2007, establece que no existe correlación alguna entre evaluaciones externas estandarizadas y el mejoramiento de la calidad educativa, calidad en la concepción del neoliberalismo. Dicho informe también es citado en un trabajo publicado por la PREAL –Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y El Caribe–, reconocida fuente originadora de textos neoliberales, en el marco de la

[4] Miguel Andrés Brenner, "De cómo desarmar el criterio de la evaluación del desempeño docente en tiempos de voraz capitalismo neoliberal" 2017, http://www.educacionfutura.org/de-como-desarmar-el-criterio-de-la-evaluacion-del-desempeno-docente-en-tiempos-de-voraz-capitalismo-neoliberal/.

[5] McKinsey, Informe. "El éxito educativo depende de la formación del profesorado". http://www.uco.es/hbarra/Master/Conclusiones_del_informe_MCKINSEY.pdf (consulta: 24 marzo de 2017).

OEI –Organización de Estados Iberoamericanos–, cuyos autores son Michael Barber y Mona Mourshed, "Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño en el mundo para alcanzar sus objetivos"[6]. El citado documento no se da a conocer a la opinión pública, no es materia de disputa a fin de convencer acerca de las bondades de las evaluaciones estandarizadas externas, que se presentan como discurso "salvador", pensamiento único. Mientras tanto, quienes colaboraron en la destrucción de las condiciones de vida de las mayorías populares, se proponen, también, como "salvadores" de la escuela pública.

¿No vale la pena, acaso, resistir con propuestas liberadoras, comunitariamente?

[6] Michael Barber y Mona Mourshed, "Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos." McKinsey & Company. PREAL, 2008. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:utArVZnYi9oJ:www.oei.es/historico/pdfs/documento_preal41.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ar ; https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/viewFile/44066/25808 (consultas: 10 de febrero de 2016).

APÉNDICES

Manual de Frascati 2002 - Anexos

Manual de Frascati 2015

Manual de Frascati 2002
Anexos

Anexo 1
Breve historia y orígenes de este Manual

Orígenes

1. La mayoría de los estados miembros de la OCDE, estimulados por el rápido crecimiento de los recursos nacionales dedicados a la investigación y al desarrollo experimental (I+D) comenzaron, a partir de 1960, a recoger datos estadísticos en este campo. Seguían así los esfuerzos pioneros de un número reducido de países, que incluía a los Estados Unidos, Japón, Canadá, Reino Unido, Holanda y Francia. Sin embargo, al comenzar las encuestas de I+D, los países encontraron dificultades teóricas y las diferencias de alcance, métodos y conceptos hicieron difícil las comparaciones internacionales. Parecía, por tanto, necesario realizar una normalización, como ya se había hecho con las estadísticas económicas.

2. El interés de la OCDE sobre esta cuestión data de la época de la Organización Europea de Cooperación Económica (OECE). En efecto, desde 1957, el Comité de Investigación Aplicada de la Agencia Europea de Productividad de la OECE, había comenzado a organizar reuniones de expertos de los estados miembros para discutir problemas metodológicos. Como resultado de esas reuniones, se creó un Grupo de Expertos *ad hoc* bajo los auspicios del Comité de Investigación Aplicada, con el fin de examinar los métodos de encuesta sobre gastos de investigación y desarrollo experimental. El Secretario Técnico del Grupo, Dr. J. C. Gerritsen, preparó dos estudios detallados sobre las definiciones y métodos utilizados en la medición de la I+D en el sector de la Administración en el Reino Unido, Francia y, posteriormente, en Estados Unidos y Canadá. Otros miembros del grupo habían puesto en circulación diversos documentos en los que se describían los métodos de encuesta de sus respectivos países y los resultados obtenidos a partir de esos métodos.

Primera edición

3. En 1961, cuando la Dirección de Asuntos Científicos reemprendió los trabajos de la Agencia Europea de Productividad, había llegado el momento de efectuar propuestas concretas de normalización. En la reunión mantenida en febrero de 1962,

el Grupo *ad hoc* decidió convocar una conferencia de trabajo sobre los problemas técnicos que se presentan en la medición de la I+D. Para la preparación de esa conferencia, la Dirección de Asuntos Científicos encargó a un consultor, C. Freeman, la elaboración de un borrador que se envió en el otoño de 1962 a los estados miembros y que fue revisado a la luz de sus comentarios. El documento "Metodología normalizada propuesta para las encuestas sobre investigación y desarrollo experimental" (OCDE, 1963) fue examinado, revisado y aceptado por los expertos de los estados miembros de la OCDE, en la conferencia que tuvo lugar en Frascati (Italia), en junio de 1963.

4. Durante el segundo semestre de 1963, la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE invitó al Instituto Nacional para la Investigación Económica y Social del Reino Unido, a que efectuase, a título experimental, un estudio comparativo de los esfuerzos en I+D en Estados Unidos, la Unión Soviética y cinco países de Europa Occidental (Alemania, Bélgica, Francia, Holanda y Reino Unido).Aunque el estudio (Freeman y Young, 1965) estaba basado en estadísticas obtenidas con anterioridad a que se hubiera efectuado la normalización internacional, permitía también poner a prueba las primeras definiciones contenidas en el borrador. El informe concluía que las estadísticas existentes dejaban mucho que desear y proponía las siguientes mejoras:

- Una distinción más rigurosa entre los conceptos de investigación y desarrollo y el de "actividades científicas relacionadas".
- La realización de encuestas minuciosas en el sector de la enseñanza superior, para estimar la proporción de tiempo dedicado a la investigación por el perso- nal docente y por los estudiantes postgraduados (nivel de doctorado).
- Un desglose más detallado del personal y de los gastos dedicados a I+D para permitir, por ejemplo, un cálculo más preciso de los tipos de cambio aplicables a la investigación.
- Una medición más sistemática de los flujos de gasto entre los sectores de I+D.
- Un mayor volumen de datos sobre el flujo de pagos tecnológicos y sobre los movimientos migratorios de personal científico entre países.

5. En 1964, tras la adopción del *Manual de Frascati* por los estados miembros, la OCDE organizó el Año Estadístico Internacional sobre investigación y desarrollo experi- mental. Los estados miembros enviaron los datos correspondientes a los años 1963 y 1964. Participaron en el mismo diecisiete países, muchos de los cuales empren- dieron por vez primera encuestas específicas con ese motivo (OCDE, 1968).

Segunda edición

6. Tras la publicación de los resultados del Año Estadístico y a la luz de la experiencia acumulada, el Comité de Política Científica de la OCDE encargó al Secretariado la preparación de una revisión del *Manual de Frascati*. En marzo de 1968 se hizo circular entre los estados miembros un resumen de las revisiones propuestas. En la reunión de expertos nacionales que tuvo lugar en Frascati, en diciembre de 1968, se examinó un proyecto de revisión del Manual en el que se incluía la mayor parte de las sugerencias mencionadas. En dicha revisión se puso especial cuidado en hacer que el Manual se ajustara lo más posible a las normas internacionales existentes en las Naciones Unidas, tales como el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) y la Clasificación Internacional para la Industria (ISIC). En julio de 1969, un grupo reducido de expertos procedió al examen del proyecto modificado y en septiembre de 1970 se publicó la versión revisada del Manual (OCDE, 1970).

Tercera edición

7. La segunda revisión del Manual se vio afectada por dos series de acontecimientos. En primer lugar, en 1973, los estados miembros habían participado en cuatro encuestas de Años Estadísticos Internacionales, por lo que la precisión y comparabilidad de datos habían salido muy beneficiadas de esta experiencia continua.

También se había producido una apreciable mejora en las técnicas de encuesta. En segundo lugar, en 1972, el Comité de Política Científica y Tecnológica (CSTP), de la OCDE, creó el primer Grupo de Revisión *ad hoc* en materia de estadísticas de I+D, presidido por Silver (Reino Unido), que debía asesorar al Comité y al Secretariado sobre la manera de optimizar a corto plazo los limitados recursos disponibles en la OCDE para estadísticas de I+D, teniendo en cuenta las prioridades de los estados miembros. Se solicitó a los citados estados la redacción de un inventario sobre sus necesidades y casi todos respondieron. Además de conceder prioridad absoluta a la continuación de las encuestas del año estadístico internacional, brindaron un cierto número de recomendaciones relativas a metodología y, especialmente, hicieron hincapié sobre la necesidad de establecer contactos más estrechos entre la OCDE y otras organizaciones internacionales.

8. Como consecuencia de todo ello, la tercera edición del *Manual de Frascati* profundizó en temas ya tratados y abordó otros completamente nuevos. Se amplió su alcance a la investigación en ciencias sociales y humanidades y se dio una mayor importancia a las clasificaciones "funcionales", en especial en lo que se refiere a la distribución de la I+D por "objetivos". En la reunión de expertos celebrada en la sede de la OCDE, en diciembre de 1973, se discutió un borrador, cuyo texto definitivo fue adoptado en diciembre de 1974 (OCDE, 1976).

Cuarta edición

9. Para esta edición, los expertos nacionales recomendaron realizar una sola revisión intermedia que no implicara cambios significativos en las clasificaciones y conceptos esenciales. Se trataba sobre todo de mejorar la redacción y la presentación. Sin embargo, se introdujeron una serie de modificaciones con objeto de tener en cuenta las recomendaciones realizadas por el segundo Grupo de Revisión *ad hoc* en materia de estadísticas de I+D, que se reunió en 1976 bajo la presidencia de J. Mullin (Canadá) y la experiencia adquirida por el Secretariado de la OCDE gracias a las encuestas internacionales e informes analíticos y a las sugerencias procedentes de expertos nacionales en materia de estadísticas de I+D. Las propuestas relativas a esta revisión se presentaron en la reunión anual de expertos nacionales, en diciembre de 1978. En julio de 1979, un reducido grupo de expertos *ad hoc* se reunió en la sede de la OCDE para examinar con detenimiento el borrador pre- parado por un consultor. Una versión revisada, que incorporaba las sugerencias del grupo *ad hoc* y del Secretariado, fue objeto de discusión en diciembre de 1979; finalmente, se adoptó el texto en el otoño de 1980 (OCDE, 1981).

Suplemento sobre la I+D en la enseñanza superior

10. El sector enseñanza superior no figura en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) adoptado por las Naciones Unidas y la OCDE. Pero pronto fue considerado por la OCDE y la UNESCO en su recopilación de estadísticas de I+D, debido al interés de los responsables políticos en el papel desempeñado por las universidades y otros centros de enseñanza superior en los esfuerzos nacionales de investigación. Sin embargo, la recogida de datos fiables en este sector presenta importantes problemas. Fueron abordados en el seminario sobre indicadores de ciencia y tecnología en este sector, celebrado en la OCDE en junio de 1985. Los expertos estimaron que, aunque el Manual contenía los principios básicos generales, los consejos prácticos incluidos en él eran a menudo insuficientes; por ello, el Grupo de

Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI), en su reunión anual de diciembre de 1985, acordó preparar un suplemento al *Manual de Frascati* que tratara tales problemas y formulara las recomendaciones oportunas para mejorar los métodos de encuesta en el futuro. Tras el examen de un primer borrador, en diciembre de 1986, el texto enmendado fue adoptado por el Grupo NESTI y, a reserva de algunas modificaciones, se recomendó una difusión general del mismo a partir de diciembre de 1987 (OCDE, 1989b). Algunas de sus recomendaciones se aplican también a otros sectores ejecutores de I+D. El suplemento sigue vigente, si bien se han integrado algunas de sus recomendaciones en la quinta edición del Manual.

Quinta edición

11. A fines de los años ochenta, parecía evidente la necesidad de revisar los principios básicos contenidos en el *Manual de Frascati*, para tener en cuenta los cambios de prioridades en política científica y posibilitar la obtención de los datos que resultan necesarios en el proceso de toma de decisiones. Numerosos eran los nuevos aspectos que habían de tomarse en consideración, principalmente la evolución del sistema de ciencia y tecnología y la forma de concebirlo. Algunos de estos aspectos ya habían aparecido en el Programa de Tecnología-Economía de la OCDE (TEP) (por ejemplo, la internacionalización, el *software*, las ciencias de transferencia, etc.). Otros incluían datos sobre la I+D asociada al medio ambiente; otros concernían a la necesidad de disponer de datos analíticos sobre I+D susceptibles de integrarse con otras series de datos económicos e industriales; y otros aludían a la revisión de normas y clasificaciones internacionales aplicables a las estadísticas de I+D, que figuran en el Manual.

12. En consecuencia, las autoridades italianas propusieron organizar una conferencia de expertos para examinar un conjunto de propuestas para la revisión del *Manual de Frascati*. La conferencia tuvo lugar en Roma, en octubre de 1991, bajo los auspicios del Ministerio Italiano de Universidades e Investigación Científica. Por primera vez, asistieron a ella expertos de países de Europa del Este.

13. Celebrada la conferencia, el Grupo de Expertos Nacionales sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI), discutió formalmente, en su reunión de abril de 1992, el proyecto de revisión del Manual, que incorporaba buena parte del texto del suplemento de enseñanza superior. Tras la revisión efectuada por un pequeño grupo de redacción a la luz de las recomendaciones formuladas por el NESTI, se adoptó el

documento en 1993 (OCDE, 1994a).

Sexta edición

14. Las razones para llevar a cabo una quinta revisión del *Manual de Frascati* incluían la necesidad de poner al día varias clasificaciones y una demanda creciente de datos de I+D en el sector servicios, sobre la globalización de la I+D y los recursos humanos en I+D. La necesidad de datos comparables se ha incrementado también debido a varios proyectos de evaluación comparativa (*benchmarking*).

15. El NESTI tomó la decisión de revisar el *Manual de Frascati* en su reunión de 1999 y, en una reunión especial en marzo 2000, se discutieron varios temas que habrían de ser revisados. En esta reunión del 2000, se identificaron 19 temas para su posterior estudio. Para cada uno de ellos, se estableció un pequeño grupo, con un país o el propio Secretariado de la OCDE, como líder encargado del trabajo. Los informes de los grupos se discutieron en Roma, en mayo 2001, en un encuentro auspiciado por las autoridades italianas. En la siguiente reunión del NESTI en Roma, se tomaron decisiones sobre las importantes revisiones para hacer. En octubre 2001 se discutieron las propuestas ya redactadas. El Manual revisado fue adoptado a finales de 2002. La sexta edición del Manual se publica tanto en versión papel como en versión electrónica.

Principales cambios de la sexta edición

16. En esta edición del Manual, se ha realizado un esfuerzo explícito para fortalecer varias recomendaciones metodológicas. Al igual que en las revisiones precedentes, las recomendaciones que figuran en las contabilidades nacionales se han seguido siempre que fue posible y factible en el marco de las encuestas de I+D. Algunas de las recomendaciones que se han formulado en esta edición son consecuencia de la necesidad de aproximar las estadísticas de I+D a las contabilidades nacionales.

17. El capítulo 1 contiene nuevos apartados consagrados a la I+D en software y en servicios, al Sistema de Contabilidad Nacional (SCN), a la globalización y a la cooperación en materia de I+D, así como a temas específicos de especial interés: salud, biotecnología, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

18. El capítulo 2 tiene una nueva sección de I+D en software, ciencias sociales y servicios. La discusión de los servicios es totalmente nueva e incluye diferentes

ejemplos de I+D. Los apartados relativos al software y a las ciencias sociales se han revisado parcialmente para integrar información distribuida anteriormente en otras partes del capítulo.

19. En el capítulo 3, la clasificación por tipo de institución en el sector empresas se ha modificado. Las definiciones de los apartados no se han cambiado pero se han introducido recomendaciones referentes a instituciones del sector enseñanza superior cuya inclusión en el capítulo podría resultar problemática.

20. El capítulo 4 se ha completado con información suplementaria sobre el concepto de investigación básica. Se añaden ejemplos del tipo de I+D en la industria de los servicios financieros. Hay una recomendación más explícita sobre la utilización de la clasificación por grupos de productos en el sector empresas, al menos para la ISIC Rev. 3, División 73.

21. El capítulo 5 se ha reestructurado en dos partes importantes: una sobre la cobertura y la definición del personal de I+D y otra sobre las cuestiones de la medida y la recogida de datos. La recomendación sobre la necesidad de recoger datos en número de personas físicas, además de en su equivalencia a jornada completa (EJC) dedicados a la I+D, se ha reforzado. Se dan otras indicaciones sobre el cálculo de los EJC. La recomendación de desglosar los datos por género y edad (con una propuesta de clasificación por edad) es nueva.

22. El capítulo 6 presenta recomendaciones más precisas sobre las fuentes de financiación y el desglose de los gastos externos. Se explica claramente la necesidad de relacionar directamente las fuentes de financiación con los gastos en I+D durante un período dado. La adquisición de programas de ordenador se ha añadido a los gastos de inversión conforme al nuevo SCN.

23. El capítulo 7, en su conjunto, ha sido modificado drásticamente. El objetivo es dar recomendaciones más precisas sobre los métodos de encuesta en el sector empresas y sobre varios procedimientos de estimación. Se ha intentado hacer un texto más claro y más adaptado a las encuestas sobre la I+D.

24. Ciertas recomendaciones adoptadas por Eurostat, desde la última revisión del Manual, se han integrado en el capítulo 8 y la NABS (Nomenclatura para el análisis y la comparación de programas y presupuestos científicos) se ha adoptado como clasificación de base por objetivo socioeconómico (OSE). También han sido

aclarados otros conceptos y asuntos metodológicos.

25. Se han añadido nuevos anexos sobre I+D en ciertos campos específicos de interés, como TIC, salud, y biotecnología. Un anexo contiene las líneas directrices sobre la obtención de datos de I+D por región. El árbol de decisión sobre la clasificación por sector de ejecución, de las unidades de investigación, se ha añadido en el capítulo 3 y los ejemplos relativos a los programas informáticos en relación con I+D aparecen en el capítulo 2. La mayoría de los anexos de la versión precedente del Manual se han puesto al día y se han desarrollado más.

Agradecimientos

26. Todas las ediciones el Manual han sido preparadas en cooperación entre expertos pertenecientes a todos los estados miembros de la OCDE, y de las diversas organizaciones internacionales, principalmente la UNESCO, la UE, NORDFORSK/Fondo Industrial Nórdico y el Secretariado de la OCDE, especialmente A.J. Young y el fallecido Y. Fabian (en las cuatro primeras ediciones). Hay que agradecer, en particular, a la National Science Foundation de los Estados Unidos, pionera en la medición sistemática de la I+D.

27. Entre las personas que participaron en la primera edición del Manual, hay que citar al fallecido doctor J. Perlman, al profesor C. Freeman y a los miembros de la Delegación General de Investigación Científica y Técnica de Francia.

28. Igualmente contribuyeron decisivamente a la segunda edición del Manual el fallecido H.E. Bishop, que presidió la reunión de Frascati en 1968, H. Stead (Estadísticas de Canadá), P. Slors (Oficina Central de Estadísticas de Holanda), y el doctor D. Murphy (Consejo Nacional de la Ciencia, Irlanda).

29. Entre las personas que tomaron parte activa en la preparación de la tercera versión, debe citarse, en particular, al fallecido K. Sanow (National Science Foundation, Estados Unidos), J. Mitchell (Office of Fair Trading, Reino Unido), K. Perry (Central Statistical Office, Reino Unido) y a K. Arnow (National Institutes of Health, Estados Unidos), presidente de la reunión de expertos de 1973, así como, a los presidentes de las reuniones dedicadas a temas específicos: T. Berglund (Oficina Central de Estadística, Suecia), J. Sevin (DGRST, Francia) y F. Snapper (Ministerio de Educación y Ciencia de Holanda).

30. Los trabajos de H. Stead (Oficina de Estadística de Canadá) fueron particularmente útiles para la elaboración de la cuarta edición. Las diversas reuniones de expertos tuvieron lugar bajo la presidencia de G. Dean (Oficina Central de Estadística del Reino Unido) en 1978 y de C. Falk (National Science Foundation, Estados Unidos) en 1979.

31. El suplemento de la enseñanza superior fue preparado por la Sra. FitzGerald (EOLAS, Irish Science and Technology Agency, Irlanda). El apartado referido a las encuestas sobre el empleo del tiempo se inspira en gran parte en el estudio de M. Åkerblom (Oficina Central de Estadísticas de Finlandia). La conferencia de 1985 sobre indicadores de CyT en el sector de la enseñanza superior, fue pre- sidida por T. Berglund (Oficina Central de Estadística de Suecia).

32. La quinta edición fue preparada en gran medida por la Sra. FitzGerald (EOLAS) a partir de los trabajos realizados por un gran número de expertos nacionales. Un agradecimiento particular se debe a T. Berglund (Oficina Central de Estadística de Suecia), J. Bonfim (Junta Nacional de Investigaçao Cientifica e Tecnologica, Portugal), M. Haworth (Department of Trade and Industry, Reino Unido), A. Holbrook (Industry, Science and Technology Canada, Canadá), J.F. Minder (Ministère de la Recherche et de la Technologie, Francia), profesor F. Niwa (National Institute of Science and Technology Policy, Japón), doctora E. Rost (Bundesministerium für Forschung und Technologie, Alemania), P. Turnbull (Central Statistical Office, Reino Unido) y a K. WilleMaus (Norges allmennvi- tenskaplige forskningråd, Noruega), así como a G. Sirilli (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia) que presidió el Grupo de Expertos Nacionales sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología durante este período y organizó igualmen- te la Conferencia de Roma.

33. Esta sexta edición ha sido preparada en gran parte por M. Åkerblom (Oficina Central de Estadísticas Finlandia; Secretariado de la OCDE durante la fase de preparación) basándose en el trabajo en temas específicos de un gran número de expertos nacionales. Hay que agradecer especialmente a D. Byars (Oficina Estadística de Australia), D. Francoz (Ministerio de Investigación y Tecnología, Francia) C. Grenzmann (Stifterverband, Alemania), M.J. Jankowski (National Science Foundation, EE.UU.), J. Morgan (ONS, Reino Unido), M.B. Nemes (Oficina Estadística de Canadá), M.A. Sundström (Oficina Estadística de Suecia), M.H. Tomizawa (NISTEP, Japón) y A.J. Young (consultora ante la Oficina Estadística de Canadá). G. Sirilli (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia) ha sido

presidente del Grupo de trabajo de Expertos Nacionales sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología durante este periodo y también organizó la conferencia de Roma**.**

*****

Anexo 2
Obtención de datos sobre I+D en el sector de la enseñanza superior

Introducción

1. La obtención de datos sobre I+D en el sector de la enseñanza superior presenta algunos problemas específicos, que este anexo intenta explicar con detalle. La discusión deriva fundamentalmente del trabajo metodológico realizado a mediados de la década de los ochenta que dio como resultado un suplemento especial de la cuarta edición del *Manual de Frascati (Estadísticas de I+D y Medición de la Producción en el Sector de la Enseñanza Superior,* OCDE, 1989b).

2. Las encuestas de empleo del tiempo o, si éstas no fueran posibles, otros métodos de estimación de la componente de I+D (coeficientes de I+D) en el total de actividades del sector enseñanza superior, constituyen una base necesaria para estas estadísticas. Estas se describen más adelante.

3. A continuación, se discute el uso de coeficientes basados en estos métodos para la estimación de los gastos y del personal de I+D, de acuerdo con la información sobre el total de actividades en universidades, junto con algunos otros asuntos relacionados con la medición.

Encuestas de empleo del tiempo y otros medios de estimación del componente de I+D en el total de actividades del sector de la enseñanza superior

Generalidades

4. Los estados miembros utilizan diferentes tipos de encuestas de empleo del tiempo, así como otros métodos para establecer las bases para la estimación de la dedicación a I+D dentro del total de actividades en las universidades (es decir, para calcular los coeficientes de I+D). Estos coeficientes son fracciones o proporciones de los datos estadísticos que se aplican a los recursos totales del sector de la

enseñanza superior. Sirven como herramientas para el cálculo o estimación del componente atribuible a la I+D dentro de los datos de gastos y personal.

5. Es necesario proceder con cautela al utilizar las encuestas de empleo del tiempo en el sector de la enseñanza superior. El personal de las instituciones docentes de rango superior combina la investigación con un amplio conjunto de actividades, como la docencia, la gestión y la supervisión. Por lo tanto puede resultar difícil, para los encuestados, identificar de forma inequívoca la parte de su tiempo (labo- ral o de otro tipo) que dedican de forma exclusiva a la I+D. En primer lugar, se expondrán algunos métodos de encuesta que pueden ser útiles a la hora de mini- mizar algunos de los problemas que pueden provocar dichas estimaciones. Más tarde se describirán otros métodos para establecer los coeficientes de I+D.

Métodos para realizar encuestas de empleo del tiempo

6. Al elegir el método más adecuado para realizar encuestas es necesario tener en consideración los siguientes factores:
- Los recursos a disposición de los encargados de la elaboración de las estadísticas.
- El nivel de calidad deseado para dichas estadísticas.
- El grado de esfuerzo que razonablemente puede pedirse a los gestores de las universidades y a los encuestados individualmente.
- Las características especiales del país.

7. Se pueden distinguir dos métodos para realizar estudios de empleo del tiempo:
- Los basados en la evaluación de la distribución del tiempo de trabajo realiza- da por los propios investigadores.
- Los basados en estimaciones realizadas por los responsables de los institutos o departamentos universitarios.

Métodos basados en la evaluación de la distribución del tiempo de trabajo realizada por los propios entrevistados.

8. Estos métodos pueden clasificarse en función del periodo cubierto por la encuesta:
- Encuestas sobre la distribución del tiempo de trabajo durante un año completo.
- Encuestas sobre la distribución del tiempo de trabajo durante una o varias semanas concretas.
- Las encuestas sobre la distribución del tiempo de trabajo durante un año completo,

efectuadas mediante especiales encuestas parciales "rotativas" con una muestra específica de la población, realizadas semanalmente a lo largo del año.

Encuestas sobre distribución del tiempo de trabajo durante un año completo

9. En este tipo de encuestas, los cuestionarios se pueden enviar a todos los miembros del personal o sólo a una muestra representativa. La encuesta puede abarcar todo el sector de la enseñanza superior o sólo una muestra institucional representativa. A los encuestados se les pide que distribuyan su tiempo de trabajo durante todo el año en diversas categorías de actividades laborales. En las encuestas más recientes realizadas por los estados miembros, el número de actividades ha variado desde solamente dos categorías, "investigación" y "otras" hasta un total de 15 categorías que cubren todos los aspectos de un año laboral. Se acepta que los encuestados puedan encontrar dificultades a la hora de recordar sus esquemas de trabajo y de contestar de un modo correcto a los cuestionarios.

10. A continuación se da un ejemplo de clasificación de empleo del tiempo, pero, dependiendo de las instituciones estudiadas, se pueden sugerir otras actividades:
- Tiempo dedicado a actividades docentes de primer y segundo ciclo.
-Tiempo dedicado a actividades docentes de tercer ciclo o postgrado.
- Tiempo dedicado a investigación de postgrado
- Tiempo dedicado a investigación personal.
- Tiempo dedicado a gestión.
- Tiempo dedicado a actividades internas sin adscripción.
- Tiempo dedicado a actividades profesionales realizadas fuera de la institución.

11. Estos cuestionarios también incluyen frecuentemente preguntas de índole más general, como el nivel de estudios del encuestado, edad, sexo, problemas o restricciones a la hora de realizar su actividad de I+D, pertenencia a comités, etc.

Encuestas sobre distribución del tiempo de trabajo durante una o varias semanas concretas

12. Los cuestionarios pueden ser enviados a todos los miembros del personal o sólo a una muestra representativa. El cuestionario se presenta en forma de un diario en el cual el encuestado ha de marcar diariamente, cada hora o cada media hora, de acuerdo con la lista presentada, la actividad en que ha consumido más tiem- po en ese periodo.

13. Se puede pedir a los miembros del personal incluido en la encuesta que mantengan este diario durante tres periodos cortos del año académico, como por ejemplo:
- Una semana lectiva normal.
- Una semana no lectiva que no este incluida en el periodo personal de vacaciones.
- Una semana del periodo de exámenes.

Estudios basados en encuestas periódicas parciales durante todas las semanas del año

14. Se asume que resulta muy difícil, para el personal académico, proporcionar una información precisa y detallada sobre el empleo de su tiempo cuando la encuesta abarca más de una semana. Por ello se ha desarrollado un método que se basa en encuestas parciales realizadas sobre una muestra "rotativa" de encuestados durante una semana, con el fin de estimar el patrón de distribución del tiempo de trabajo a lo largo del año. La muestra está constituida por individuos seleccionados del total de la población a estudiar, a cada uno de los cuales se les asigna una o varias semanas concretas para que respondan a las encuestas, de modo que el periodo total de un año quede cubierto. Esta información es utilizada más tarde para calcular/estimar las series correspondientes de personal y gastos de I+D.

15. Este método implica los siguientes pasos previos al envío de los cuestionarios:
- Definir la población a estudiar.
- Obtener una muestra de la población en el caso de que no se vaya a realizar un estudio completo.
- Asignar una o varias semanas a cada persona incluida en la muestra durante las cuales deberán responder a las encuestas correspondientes.

16. Los países utilizan diferentes criterios a la hora de obtener información en este tipo de encuestas. En ocasiones se pide a los encuestados que indiquen el número total de horas empleadas en diversas actividades a lo largo de toda la semana, mientras que en otras se les pide que den los datos para cada día de la semana.

17. Aunque cada país ofrece a sus encuestados opciones diferentes, el principio gene- ral es siempre incluir un listado con todas las actividades laborales posibles, y solicitar a los encuestados que determinen cuanto tiempo emplean en cada una de ellas (en términos absolutos o relativos).

18. La información general a la que se hace referencia en el apartado 11 también puede obtenerse como parte de estas encuestas.

19. Todos los métodos de encuesta basados en las respuestas individuales de miembros del personal son comparativamente más costosos, de modo que los estudios de este tipo suelen realizarse entre largos intervalos de tiempo.

Métodos basados en estimaciones realizadas por los directores de institutos universitarios

20. Con frecuencia, no es posible obtener una información completa sobre las actividades de I+D en el sector de la enseñanza superior sin obtener datos de los institutos universitarios. En la mayoría de los países, las estadísticas de I+D para el sector de la enseñanza superior se basan en una combinación de información obtenida a nivel de los institutos y de la administración central, junto con la proporcionada por miembros individuales del personal. Los cuestionarios dirigidos a los institutos incluyen frecuentemente preguntas sobre determinados tipos de gastos y otros recursos totales disponibles y la estimación sobre la componente dedicada a I+D de estos recursos.

21. Varios países han considerado conveniente incluir preguntas, en los cuestionarios dirigidos a los institutos universitarios, sobre el empleo del tiempo a un nivel más agregado, en lugar de realizar estudios de empleo de tiempo de los investigadores a nivel individual. Este método es más barato que los descritos anteriormente y requiere menos esfuerzo a los encuestados. En este caso, los cuestionarios suelen dirigirse al máximo responsable del instituto, a quien se supone con el conocimiento necesario de las actividades que se llevan a cabo como para poder proporcionar estimaciones suficientemente precisas. Sin embargo, con frecuencia también es necesario realizar consultas a miembros individuales del personal con el fin de obtener las mejores estimaciones posibles.

Tratamiento de aquellas actividades que se sitúan en la frontera de la I+D

22. Los encuestados en los estudios de empleo del tiempo necesitan instrucciones muy claras si se pretenden obtener resultados precisos y comparables. Por lo tanto, el encuestador debe definir con mucha claridad qué actividades se deben incluir como I+D y cuales se excluyen. Las instrucciones deben contener asimismo

definiciones claras, ya que se pide a los encuestados que distribuyan sus propias actividades. Deben seguirse las recomendaciones que se dan en el Capitulo 2 del Manual.

Porcentaje de respuesta

23. Los métodos basados en estimaciones obtenidas de los institutos universitarios no suponen prácticamente ningún esfuerzo para los investigadores individuales (ni para las otras categorías de personal encuestado), y tan sólo un modesto esfuerzo por parte del propio instituto universitario. A la inversa, la realización de un diario detallado impone una carga de trabajo bastante considerable a los miembros del personal académico y ninguna al instituto universitario. El esfuerzo requerido a los encuestados individuales es menor en las encuestas que tan sólo piden la distribución de su tiempo a lo largo del año.

24. Las encuestas sobre el empleo del tiempo diario a lo largo de una o varias semanas, tienen un porcentaje de respuesta comparativamente más bajo. Los porcentajes de respuesta son normalmente más elevados cuando las personas interrogadas deben dar cuenta de su actividad a lo largo de un año completo. Por otra parte, las encuestas dirigidas a institutos universitarios tienen a menu- do un porcentaje de respuestas próximo al 100%.

Métodos basados en otras Fuentes

25. Si bien las encuestas constituyen el método más preciso y sistemático de obtener información sobre el empleo del tiempo, no siempre son adecuadas para los recursos y/o las necesidades de los países individuales. Requieren un gasto importante de tiempo y dinero y pueden suponer una gran carga de recursos de los productores de estadísticas. Los países grandes, en particular, pueden encontrarse con dificultades a la hora de realizar encuestas detalladas sobre la empleo del tiempo, debido al elevado número de instituciones de enseñanza superior y de investigadores.

26. Además, la formulación de las políticas de educación e investigación en algunos países, puede hacer que no sea necesaria una información tan detallada como la que proporcionan las encuestas de empleo del tiempo.

27. Por lo tanto, son necesarios otros métodos alternativos de obtención de información que se acomoden a las restricciones de los recursos disponibles y se

ade- cuen a las necesidades de información.

28. Los coeficientes de I+D no basados en encuestas se obtienen de diferentes formas, que van desde suposiciones informadas hasta modelos sofisticados. Cualquiera que sea el método utilizado, debe existir una alternativa a las costosas encuestas a gran escala realizadas con investigadores y/o con institutos de enseñanza supe- rior, descritas anteriormente.

29. La exactitud de los coeficientes depende de la calidad del criterio utilizado a la hora de calcularlos, la exactitud de las estimaciones resultantes depende de la calidad de los datos a los cuales se aplican y del detalle, tanto de los datos como de los coeficientes disponibles.

30. Los coeficientes deben prepararse de modo que se correspondan con el nivel de precisión de los datos disponibles y necesarios para las estadísticas. Esto puede conseguirse de varias formas, dependiendo de la información de la que disponga el responsable de la unidad estadística. Es esencial que en el trabajo participe personal que cuente con los conocimientos y la experiencia necesarios.

31. Normalmente, hay disponible información relevante de naturaleza muy varia- da. Los contratos de trabajo pueden especificar el tiempo disponible para algu- nas actividades; la descripción de los puestos de trabajo, en ciertas categorías laborales, también puede proporcionar información útil. Algunas instituciones pueden establecer coeficientes totales o parciales para su propia planificación o evaluación; otros países con sistemas de educación similares pueden haber obtenido coeficientes relevantes.

32. Los coeficientes obtenidos para calcular la actividad total de I+D pueden ser vali- dados, en ocasiones, comparándolos con los resultados de las encuestas de empleo del tiempo en otros países con estructuras de enseñanza superior similares.

33. La utilización de modelos para obtener coeficientes de investigación es una práctica relativamente nueva que resulta de la creciente informatización de la información del sector de la enseñanza superior. Se han desarrollado diferentes modelos por medio de la aplicación de distintos coeficientes sobre los datos ponderados o no ponderados del sector de la educación superior.

Uso de coeficientes para la estimación de los gastos de I+D y personal de I+D

34. El objetivo de los estudios de empleo del tiempo y de los otros métodos descritos anteriormente es la obtención de una base para la distribución de los recursos totales de la universidad entre investigación, docencia y otras actividades (incluida la administración). Estos estudios son, por lo tanto, solo el primer paso en la creación de estadísticas de I+D. El paso siguiente es calcular los recursos totales de las universidades; actualmente esto suele hacerse basándose en diversas fuentes administrativas. El paso final es utilizar los coeficientes de I+D para estimar la proporción de I+D dentro de los recursos totales de gastos y personal y desglosarlos en categorías más detalladas.

35. De este modo, para establecer las estadísticas del sector de la enseñanza superior, es necesario estimar:
- Los recursos totales disponibles del sector, tanto de personal como económicos
- El gasto correspondiente en I+D por tipo de gasto.
- El gasto correspondiente en I+D por fuente de financiación.

Recursos totales

36. El cálculo de los recursos de I+D se basa en los datos sobre el total de recursos disponibles, aplicando los coeficientes obtenidos de los estudios de empleo de tiempo o de otras fuentes. Los datos totales incluyen los fondos generales de las universidades (FGU) y diversas fuentes externas, y pueden obtenerse de:
- La contabilidad de las universidades.
- Los archivos administrativos.
- Los desgloses adicionales realizados por las administraciones centrales de las universidades a partir de los registros y la contabilidad general.
- Las encuestas dirigidas a los institutos universitarios.
- Otros métodos estadísticos (estadísticas de la función pública, estadísticas generales sobre salarios).

37. En muchos casos, los datos totales se obtienen de diversas fuentes administrativas. El papel de las administraciones centrales difiere de unos países a otros, y de un nivel a otro: nacional, en el caso del ministerio de educación, autonómica, local o incluso dentro del propio instituto de enseñanza superior. Independien-temen- te de su nivel, estos centros tienen, generalmente, una gran cantidad de información, resultado de sus actividades administrativas. La información que poseen las

administraciones centrales, si bien no tiene que estar específicamente relacionada con la I+D, es una fuente útil de datos generales de la que pueden extraerse los datos de I+D a través del uso, bien de coeficientes estimados de I+D, o bien de coeficientes de I+D derivados de encuestas de empleo del tiem- po. La información sobre I+D está a veces directamente disponible en las admi- nistraciones centrales. Sin embargo, no es absolutamente cierto, que esta infor- mación se adecue a las definiciones dadas por el *Manual Frascati*, y esto limita la posibilidad de utilizarla de forma directa.

38. La información que poseen las administraciones centrales en sus archivos varía de acuerdo con la función que realiza cada administración en particular. Los ministerios de educación pueden poseer información general de tipo muy amplio, mientras que los departamentos administrativos de las instituciones de enseñanza superior pueden poseer información sobre ingresos y gastos asociada a los investigadores individuales y a otros miembros del personal.

39. La identificación de las actividades de I+D en las diferentes disciplinas o campos individuales de la ciencia puede requerir información a nivel de investigadores, en las grandes instituciones que lleven a cabo investigación de varias disciplinas. La información a nivel de institución es suficiente si la institución mantiene su actividad de I+D restringida a un único campo científico.

40. La obtención de datos a partir de las administraciones centrales, como parte de una actividad de obtención de datos generales de I+D, presenta varias ventajas:
- Los datos son consistentes y sin ambigüedades.
- No se contabilizan los parámetros más de una vez.
- Los datos se refieren a un periodo específico.
- Los datos son fácilmente accesibles.
- Los datos constituyen una aportación útil al proceso iterativo de construcción de modelos.
- El empleo de datos procedentes de fuentes secundarias reduce el esfuerzo requerido a los encuestados.

41. Estos datos también presentan limitaciones, algunas de las cuales, de no tenerse en cuenta, pueden producir errores en las estadísticas finales de I+D:
- Datos específicos incompletos sobre actividades de I+D en términos de cobertura de gastos, fuentes de financiación y personal.
- Problemas de comparabilidad entre diferentes universidades.

- Datos disponibles normalmente a un nivel de agregación muy elevado.
- La componente de I+D en las estadísticas generales de enseñanza superior no se identifica por separado.

42. Los países pueden acceder a datos suficientemente detallados sobre los recursos totales (por ejemplo, desglosados por campos científicos) de diferentes maneras. Las diferencias entre las distintas universidades de un país determinado, en términos del nivel de detalle disponible, también pueden dar como resultado diferencias en la capacidad de los distintos países para proporcionar a la OCDE datos lo suficientemente detallados.

43. El resultado de los estudios de empleo de tiempo se usa para calcular la equivalencia a jornada completa para la I+D en los distintos países, partiendo de datos sobre la equivalencia a jornada completa totales, que en teoría pueden definirse al menos de dos maneras diferentes:
- La cantidad total de trabajo realizado en I+D por una persona en un año.
- El número total de puestos de trabajo, a tiempo completo en I+D, ocupados por un individuo durante un año, utilizando el salario como criterio.

44. La primera definición corresponde en términos generales a la definición de EJC dada en el Capitulo 5, apartado 5.3.3. En la práctica, la segunda definición es probablemente más útil a la hora de obtener datos. En la mayoría de los casos no es posible obtener información de las personas que ocupan varios puestos, pues cabe la posibilidad de que una persona llegue a ser contabilizada por más de un EJC.

Tipos de costes

45. De acuerdo con el Capitulo 6, apartados 6.2.2. y 6.2.3. del Manual, los gastos de I+D deben desglosarse en gastos corrientes y de capital que, por su parte, se dividen, por un lado en costes salariales y en otros gastos corrientes, y por otro, en gastos en equipos e instrumentos y terrenos y edificios.

46. Si no se dispone directamente de datos para cada uno de estos componentes de I+D de una cierta unidad, debe realizarse una estimación basándose en la información sobre gastos totales.

47. Los costes salariales (es decir, los sueldos y los costes sociales relacionados) representan normalmente alrededor de la mitad de los gastos totales en I+D en el

sector de la enseñanza superior. La información sobre los costes salariales totales suele estar disponible, o puede calcularse a partir de una o de varias de las siguientes fuentes:
- Posición en la escala de salarios de cada investigador, técnico u otro miembro del personal y la propia escala.
- Costes salariales por categoría de personal y por instituto.
- Costes salariales por categoría de personal, instituto, campo científico o departamento.

48. Los coeficientes de I+D obtenidos de los estudios de empleo de tiempo se usan de forma directa a un nivel determinado (individuo, instituto, departamento, universidad) para estimar la relación de I+D en los costes laborales totales; si fuera necesario, se podrían hacer ajustes para tener en cuenta los costes asociados de jubilación o de seguridad social.

49. Se puede esperar que los coeficientes de I+D varíen de acuerdo con la disciplina en la que se realizan las labores de docencia o investigación, con la categoría ocupacional del personal involucrado directamente en la I+D y con el tipo de institución en la que se realiza esta actividad.Al máximo nivel de detalle, se pueden aplicar los coeficientes a los datos económicos y de personal de las instituciones individuales. Cuando sea posible, los coeficientes pueden modificarse para reflejar las diferentes posiciones de las instituciones en términos de I+D, por ejemplo, si se trata de pequeñas escuelas de artes liberales, universidades poli- técnicas o grandes universidades donde se realiza docencia e investigación.

50. Los coeficientes se aplican típicamente por etapas:
- La aplicación de los coeficientes de I+D a las diferentes categorías de personal, si es posible separándolos por disciplina e institución, proporcionan la estimación de la EJC del personal.
- Estas estimaciones de personal, convertidas asimismo en coeficientes, pueden ser aplicadas a los datos económicos para obtener estimaciones de los gastos en I+D.

51. La información sobre **otros gastos corrientes** suele estar disponible a nivel de instituto y con frecuencia atañe a los recursos de que disponen los institutos para la adquisición de documentos, de pequeño material, etc. Normalmente se pide a los institutos que estimen la parte de I+D de estos costes, de acuerdo con el uso esperado de tales recursos. Las partes que no están disponibles a nivel de instituto (gastos generales, tales como agua, electricidad, alquileres, mantenimiento,

administración general, etc.) debe dividirse entre las unidades institucionales a las que atañe. Un método consiste en repartirlos con el mismo criterio que los costes salariales. La parte de I+D puede también determinarse en virtud de con- venios o de apreciaciones realizadas por los propios institutos.

52. La información relativa a inversiones totales en **equipos e instrumentos** está, habitualmente disponible a nivel de institución. En muchas encuestas, son los institutos los que evalúan la parte de I+D según el uso al que se destine el equipo. Los coeficientes de I+D son probablemente de menor utilidad a la hora de estimar la parte de I+D de equipos e instrumentos, que para realizar la estimación de los diferentes tipos de gastos corrientes. La parte de I+D en las inversiones en equipos e instrumentos también puede determinarse en virtud de acuerdos o de apreciaciones, al igual que en otras categorías de otros gastos corrien- tes señalados anteriormente.

53. La información sobre inversiones totales en **terrenos y edificios** suele estar disponible sólo a nivel del instituto o de la universidad. Los coeficientes de I+D casi no se utilizan para estimar la parte de I+D de estas inversiones. Una vez más, en este caso, los datos suelen estimarse basándose en el uso que se espera de estas instalaciones.

54. De todo lo anterior, puede extraerse la conclusión de que los coeficientes de I+D constituyen la única forma de estimar la parte de I+D de los gastos laborales, y juegan un papel significativo en la estimación de la parte de I+D en los otros gastos corrientes, pero tienen menor importancia a la hora de calcular la parte de I+D en las inversiones en equipos e instrumentos y o en terrenos y edificios

Fuentes de financiación

Generalidades

55. La financiación de la I+D en el sector de la enseñanza superior proviene de diversas fuentes. La fuente principal, en la mayoría de los estados miembros, es tradicionalmente una proporción de la subvención general financiada con fondos públicos, que se denomina fondos generales de las universidades (FGU), que reciben las instituciones de educación superior como apoyo a todas sus actividades. Las distintas actividades del personal de las instituciones de enseñanza superior, como docencia, I+D, administración, atención sanitaria, etc., no se identifican de forma específica a la hora de realizar pagos separados a partir de estas subvenciones, que,

de forma general, cubren los pagos de todas las actividades laborales. Además, se reciben fondos para I+D en forma de subvenciones o contratos procedentes de otras fuentes, como los ministerios, departamentos y otras instituciones públicas, incluyendo consejos de investigación, de instituciones privadas sin fines de lucro, y en los últimos años, cada vez en mayor medida de las empresas y del extranjero. Algunas universidades también pueden disponer de "fondos propios" (como por ejemplo los intereses procedentes de donaciones, etc.).

56. Los estudios de empleo del tiempo y los otros métodos utilizados para identificar el componente de I+D del conjunto de las actividades de las universidades, se refieren normalmente a los fondos generales de las universidades (FGU) que representan la parte fundamental de I+D de la enseñanza superior. Los fondos procedentes de fuentes externas son dedicados frecuentemente a I+D, pero también pueden ser utilizados para otros fines. Para cada proyecto financiado por fuentes externas, por lo tanto, el encuestado habrá de evaluar si estos fondos financian la investigación o no, en el caso de que esta información no se obtenga a partir de los registros de la administración central.

57. Con frecuencia, algunos fondos externos (especialmente los procedentes de fundaciones y consejos de investigación), no son incluidos en su totalidad en los registros de contabilidad central de las universidades.Algunos contratos de investigación pueden, de hecho, recaer directamente en el instituto universitario o en investigadores individuales. Para conseguir la cobertura más amplia posible, los datos de la financiación externa de los institutos habrán de obtenerse, en algunos casos, de las contabilidades de las entidades financiadoras (aunque esto vaya en contra del principio del Manual, de que la encuesta la cumplimente la persona que realiza la I+D) o, al menos, debe ser contrastada con los datos procedentes de dichas contabilidades. Los datos basados en la entidad financiadora se refieren, generalmente, solo a gastos, de modo que la obtención de los correspondientes datos de personal de I+D resulta problemática.

58. Las instituciones de enseñanza superior buscan, cada vez con mayor frecuencia, fuentes externas de financiación para compensar los recortes o la disminución de sus recursos tradicionales de los FGU. En concreto, se están intensificando las relaciones en materia de investigación con los ministerios más orientados a estas actividades y con las empresas, y en definitiva, la parte de los gastos tota- les derivada de fuentes diferentes de los FGU se ha incrementado últimamente. Estas relaciones con organizaciones externas pueden ser o no ser formalmente

identificadas en la contabilidad de las instituciones y por lo tanto son difíciles de cuantificar en el conjunto de las estadísticas de I+D. Además, estas transferencias de recursos pueden realizarse en bienes (en forma de equipamiento y materiales), en lugar de dinero, aumentando las dificultades de medición.

59. Los procedimientos contables, por lo tanto, determinarán en que medida pueden definirse e identificarse independientemente las fuentes de financiación de I+D.Los productores de estadísticas de I+D dependen del nivel de detalle de dichas contabilidades. Una complicación adicional a la hora de identificar las fuentes de financiación de la investigación es el hecho de que las organizaciones externas no siempre pagan el "coste integro de mercado", como quiera que éste se defina, de la I+D llevada a cabo por encargo en instituciones de enseñanza superior. Teóricamente, una parte de los FGU gastados en tareas administrativas y en otros gastos extra de la investigación financiada externamente, debería ser contabilizada como investigación, adicionalmente a las estimaciones de I+D basadas en los coeficientes utilizados anteriormente.

60. Los problemas para estimar con precisión las fuentes de financiación de I+D son comunes a todos los estados miembros, pero la principal dificultad en materia de comparación internacional de los datos radica en distinguir entre los fondos públicos generales de las universidades (FGU) y otras fuentes publicas de ingresos para I+D.

Distinción entre los fondos generales de las universidades y otras fuentes de financiación

61. Algunos de los problemas que plantea la identificación de la parte de estas subvenciones directamente atribuible a I+D han sido ya discutidos anteriormente. Este proceso de identificación es parte intrínseca de la metodología de encuestas que utiliza cada país. Las inconsistencias se acentúan debido a que los distintos países no clasi- fican del mismo modo el componente de I+D de los FGU.

62. Las opciones a la hora de clasificar estos fondos públicos a nivel sectorial son:
- Fondos generales de las universidades
- Fondos propios del sector
- Fondos directos de la Administración

Fondos generales de las universidades

63. Se ha definido una categoría diferenciada de los FGU para el sector de la enseñanza superior, de modo que se tengan en cuenta los mecanismos específicos de financiación de la I+D en comparación con otros sectores. La mayoría de los estados miembros estiman que la I+D es parte intrínseca de las actividades propias de las instituciones de enseñanza superior y que cualquier financiación destinada a una institución de tercer ciclo incluye automáticamente un componente intrínseco de I+D. Según esta interpretación, tales fondos se clasifican como FGU. Al sumar los totales nacionales, estos datos se incluyen normalmente en los subtotales de la financiación publica, ya que se estima que "como la administración es la fuente original de financiación, y ha pretendido que al menos parte de los fondos concedidos sea dedicada a I+D, el contenido de I+D de estos fondos públicos generales de las universidades debe atribuirse a la administración como fuente de financiación", y este método es el recomendado para las comparaciones internacionales.

64. Los FGU deben contabilizarse por separado y los ajustes en la serie de gastos de I+D deben tener en cuenta los desembolsos reales o imputados para seguridad social, para pensiones, etc. y deben atribuirse a los FGU como fuente de financiación.

Fondos "propios"

65. Unos pocos países, en sus publicaciones nacionales, continúan clasificando la subvención global de origen público destinada a enseñanza superior no como FGU sino como "fondos propios", argumentando que "corresponde a las universidades tomar decisiones para asignar las cantidades que deben ir a la I+D procedentes del fondo común, el cual incluye tanto los "fondos propios" como los fondos públicos generales de las universidades; por lo tanto, las cantidades correspondientes deben atribuirse a la educación superior como fuente de financiación".

66. En esta situación, la categoría de "fondos propios" constituye una fuente de financiación importante de la I+D, que debe atribuirse al sector de la enseñanza superior y no debe ser incluida entre las fuentes públicas al sumar los totales nacionales.

67. Otros ingresos generados por el sector deben ser considerados como "fondos

propios".

68. Aunque las practicas contables nacionales determinarán el grado de facilidad con que pueden identificarse los ingresos de I+D ("ingresos retenidos"), estos pueden constituir, especialmente en el caso de las universidades privadas, una fuente considerable de ingresos, e innegablemente deben clasificarse como "fondos propios".

Fondos directos de la administración

69. Además de los FGU, la administración publica proporciona financiación para la I+D, en el sector de la enseñanza superior, en forma de contratos investigación o subvenciones a la investigación. Esta fuente de ingresos para la investigación es más fácil de identificar y, en general, no plantea problemas importantes a los estadísticos, ya que son clasificados inmediatamente como una fuente de financiación directa de fondos de la administración.

70. Deben realizarse ajustes relacionados con los "otros gastos corrientes", para reflejar los pagos reales o imputados a alquileres, etc., adscribiéndolos a la categoría de fondos directos de la administración (véase Capitulo 6, apartados 6.2.2. y 6.3.3. del Manual).

Recomendaciones

71. Para asegurar la comparación óptima, a nivel internacional, de las estadísticas de I+D en el sector de la enseñanza superior, es preferible desglosar el origen de los fondos de financiación tanto como sea posible, lo cual depende, en gran medida, de la disponibilidad de información de los registros contables centrales de los centros de enseñanza superior.

72. El principal problema de comparabilidad internacional se produce cuando los datos referentes a los FGU no se indican por separado, sino que son clasificados por distintos países, bien como "fondos propios" del sector de la enseñanza superior o como procedentes directamente de la Administración.

73. Por lo tanto, y en la medida de lo posible, conviene indicar por separado los FGU; si esto no es posible, los fondos correspondientes deben figurar como "fondos del sector publico", y no como "fondos propios" del sector de la enseñanza supe-

rior ni en "otros fondos de enseñanza superior".
74. A la hora de enviar los datos a la OCDE, se sugiere a los estados miembros que especifiquen a qué conjuntos de datos de gastos y de personal se aplican los coeficientes para calcular los datos de I+D, junto con los coeficientes realmente utilizados.

*

Anexo 3
Tratamiento de la I+D en el Sistema de Contabilidad Nacional de Naciones Unidas

Introducción

1. Este anexo tiene por objeto explicar el tratamiento de la I+D en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) a los expertos en I+D que no estén familiarizados con los conceptos y con la terminología del SCN. Se tratan dos temas:
- Historia de las relaciones entre el SCN y el sistema del *Manual de Frascati*.
- Semejanzas y diferencias entre los dos sistemas:
-- Inclusión de la I+D en el SCN de modo general
-- Los sectores y sus subclasificaciones.
-- Medición del gasto en I+D en el SCN.

2. En general, todas las referencias se indican en la versión más reciente de 1993 del SCN, preparada conjuntamente por la Comisión de las Comunidades Europeas, el Fondo Monetario Internacional, la OCDE, Naciones Unidas y el Banco Mundial (CEC y otros, 1994). La versión de 1968 sólo se menciona en caso de que exis- tan diferencias importantes de tratamiento entre las dos versiones.

Historia de las relaciones entre los dos sistemas

3. Publicado por primera vez en 1993, el Sistema de Contabilidad Nacional de Naciones Unidas proporciona un marco coherente para registrar y presentar los flujos principales relacionados con la producción, el consumo, la acumulación y el comercio exterior. Este sistema y las clasificaciones internacionales de Naciones Unidas asociadas a él, tales como la International Standard Industrial Classification (ISIC), constituyen el marco normalizado para las estadísticas y los análisis económicos en los estados miembros de la OCDE y se utiliza como tal por la OCDE.

4. El sistema para la contabilidad de la I+D del *Manual de Frascati* se estableció en 1961, basado en gran parte en el trabajo llevado a cabo en Estados Unidos en el momento en el que se estaba estableciendo el SCN. El sistema se inspiró en el SCN y adoptó la idea de dividir la economía en sectores y en medir los flu- jos de los fondos entre ellos, pero nunca se concibió como una parte integrante del SCN.

5. Continúan existiendo diferencias entre los dos sistemas en tres áreas principales:
- Los sectores económicos y las clasificaciones asociadas a ellos.
- La terminología, es decir, el uso del mismo término para diferentes concep- tos, o bien el uso de términos diferentes para el mismo concepto.
- Los métodos contables que son básicamente diferentes.

6. Estas diferencias entre el SCN y el *Manual de Frascati* se han revisado sistemáticamente en tres ocasiones: hacia 1970 y de nuevo en 1990, cuando la revisión de ambos sistemas coincidió y también a mitad de los años 70 cuando se introdujo el concepto de contabilidad satélite para la I+D.

7. La primera vez, la revisión del SCN se llevó a cabo en 1968, antes del comienzo de los principales debates sobre la revisión del *Manual de Frascati*. Esta edición del SCN dedicó muy poca atención a la I+D. Un grupo pequeño, pero elocuente, de expertos nacionales en I+D señaló la necesidad de poner en sintonía la segunda edición del Manual con el "nuevo" SCN. En consecuencia, las definiciones de los sectores y de la terminología cambiaron un poco, pero las diferencias entre los métodos de contabilidad se mantuvieron.

8. Las relaciones entre el *Manual de Frascati* y el SCN se han discutido por diversas organizaciones internacionales, entre ellas la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa y la Comisión Europea. Como resultado, se ha desarrollado un sistema de contabilidad satélite para la I+D que ha sido utilizado regularmente por varios estados miembros, especialmente Francia. La necesidad de contabilidades satélite también se ha reconocido en el SCN de 1993, que contiene un capítulo en el que se estudia la compilación de las contabilidades satélite en áreas de especial interés, tales como la I+D.

9. La I+D se estudió específicamente durante la preparación del SCN de 1993 en el contexto de su posible tratamiento como "inversión intangible" y no como consumo intermedio, como en el SCN de 1968. Finalmente, se decidió no tratar la I+D como una actividad de inversión debido a las dificultades de la puesta en práctica de esta

revisión, pero las discusiones condujeron a incluir directrices más específicas para la I+D que en la versión anterior.

10. Además, los especialistas en contabilidad nacional que discutieron la revisión tuvieron conocimiento de la existencia del *Manual de Frascati*, de sus principales recomendaciones y de las bases de datos relacionadas. Las modificaciones efectuadas en el SCN en lo referente a los sectores de la economía y a la terminología, se han incorporado al *Manual de Frascati* en los casos apropiados, pero sigue habiendo diferencias entre los métodos contables.

Semejanzas y diferencias en el tratamiento de la I+D en el *Manual de Frascati* y en el Sistema de Contabilidad Nacional
Inclusión de la I+D en el SCN de modo general

11. El SCN se ocupa de las actividades económicas. Por ello, la primera pregunta que debe plantearse es qué es lo que se entiende por actividad económica, ya que determina lo que se incluye en el ámbito del sistema de contabilidad nacional y, por lo tanto, lo que forma parte del producto interior bruto (PIB). No es difícil definir como actividades económicas aquéllas que dan lugar a la producción de bienes y de servicios para su venta en el mercado. Las actividades oficiales en las áreas de administración pública, leyes y orden público, sanidad, educación y servicios sociales (y las actividades en áreas similares llevadas a cabo por organizaciones privadas sin fines de lucro) se consideran también actividades económicas, aunque su producto no se venda en el mercado. Sin embargo, surgen problemas de delimitación con algunas otras clases de actividades económicas que no participan en el mercado. El SCN incluye en el PIB la producción de artículos por particulares para su consumo propio, pero no incluye los servicios, excepto aquéllos de los alojamientos ocupados por su propietario. El PIB incluye, por ejemplo, la construcción de edificios para los particulares o para las empresas para su uso propio, y la producción agrícola y ganadera para el consumo de la propia explotación agrícola. Sin embargo, por convenio, el SCN no incluye los servicios no remunerados prestados por los miembros de la unidad doméstica, tales como la decoración interior, la limpieza, el lavado de ropa, etc.

12. La I+D es, generalmente, una actividad económica tal como se ha definido anteriormente. Sin embargo, existe una categoría que no lo es: se trata de la I+D llevada a cabo por estudiantes postgraduados que no están empleados en las instituciones de enseñanza superior, pero que reciben subvenciones y/o utilizan sus

propios recursos.Todos los otros gastos en I+D definidos en el *Manual de Frascati*, se tratan en las diversas contabilidades del Sistema de Contabilidad Nacional.

13. Aunque la última versión del SCN proporciona directrices para el tratamiento de la I+D, no distingue, de forma sistemática, entre las contabilidades, especialmente para las empresas que llevan a cabo I+D para su uso propio. Por ello, es necesario recurrir a contabilidades satélite.

Los sectores y sus sub-clasificaciones
Sectores

14. El SCN y el *Manual de Frascati* distribuyen las unidades institucionales en una serie de sectores. El Cuadro 1 muestra los grandes esquemas de correspondencia.

15. Ambos sistemas utilizan, por una parte, el concepto de territorio nacional, y por otra, el de "Resto del Mundo" (SCN) o "extranjero" (*Manual de Frascati*).

Cuadro 1. Relación de sectores en el SCN y en el *Manual de Frascati*

SCN	***Manual de Frascati***
Sociedades no financieras	Sector empresas
Sociedades financieras	
Administración general	Sector Administración pública
Instituciones sin fines de lucro al servicio de los particulares	
Economías domésticas	Sector instituciones privadas sin fines de lucro
(Incluidos en otros sectores del SCN)	Sector enseñanza superior
Resto del Mundo	Extranjero

Fuente: OCDE

Cuadro 2. Sectores y productores en el SCN	
Sectores Productores de mercado	**Productores no de mercado**
Sector de sociedades no financieras Sociedades y cuasi-sociedades no financieras Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) que ejercen activida- des productivas de mercado1 IPSFL al servicio de empresas Sector de sociedades financieras Sociedades y cuasi-sociedades financieras	
Sector de las Administraciones públicas [Administraciones públicas que ejercen una actividad mercantil]2	– Unidades de la Administración n.c.o.p. – Fondos de la seguridad social – IPSFL financiadas
Instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de los hogares	Instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de los hogares
Economías domésticas Empresas no constituidas en sociedades que ejercen una actividad de mercado	Particulares n.c.o.p. incluyendo las empresas no constituidas en sociedades que producen bienes, principalmente o totalmente, para uso propio.

Fuente: OCDE.
[1] Suministran bienes y servicios a un precio que corresponde a la realidad económica
[2] Éstas se tratan como cuasi-sociedades siempre que tengan una contabilidad distinta.
n.c.o.p. no clasificado en otros productores

16. El *Manual de Frascati* aplica un conjunto de definiciones de sector a todas sus contabilidades (gastos en I+D por sector de ejecución, gastos en I+D por fuente de financiación, personal empleado en I+D). El SCN tiene tres enfoques ligeramente diferentes (véase el Cuadro 2), y el tratamiento de la I+D en el *Manual de Frascati*, especialmente en lo referente a la ejecución, se acerca más al segundo de estos

17. La diferencia principal es que el *Manual de Frascati* considera por separado el sector de la enseñanza superior. Los estadísticos y los responsables políticos de la I+D consideran muy importante esta separación por las razones expuestas en el capítulo 3 del Manual. Sin embargo, este sector adicional causa problemas en el contexto del SCN. Aunque las universidades y las escuelas superiores públicas pertenezcan al sector de las administraciones públicas en el SCN, los otros componentes del sector enseñanza superior del *Manual de Frascati* podrían quedar dispersos en el SCN. El Cuadro 3 muestra dónde podrían clasificarse.

Cuadro 3. Distribución en el SCN de unidades de enseñanza superior incluidas de forma posible o de forma definitiva en el *Manual de Frascati*

Productores de Mercado		**Productores no de Mercado**
Establecimientos de enseñanza, es decir, productores de servicios de enseñanza superior (SSES) como actividad principal	Todas las sociedades (o cuasi-sociedades) no financieras SSES1 Todas las empresas SSES1 no constituidas en sociedad con un precio correspondiente a la realidad económica Instituciones no lucrativas SSES1 con un precio correspondiente a la realidad económica Instituciones privadas sin fines de lucro al	Administraciones públicas SSES1 Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) controladas y financiadas principalmente por SSES1 gubernamentales IPSFL principalmente al servicio de los particulares
Hospitales universitarios que proporcionan servicios de atención médica (SSAM) controlados o administrados por, o asociados con establecimientos de enseñanza superior (CAAES) y/o con Actividades significativas de Enseñanza	Sociedades (o cuasi-sociedades no financieras) SSAM2 y CAAES3 Instituciones privadas sin fines de lucro SSAM2 con un precio correspondiente a la realidad económica y CAAES3	Administraciones SSAM2 y CAAES3 IPSFL controladas y principalmente por ciales y CAAES3 IPSFL al servicio de SSAM2
Institutos de investigación o centros experimentales CAAES3 (institucio-	Sociedades (o cuasi-sociedades) no ras que venden servicios de I+D pero CAAES3 IPSFL que venden servicios de I+D a un	Administraciones CAAES3 IPSFL controladas y principalmente por el

nes de investigación "en la frontera")	cio correspondiente a la realidad económica y CAAES3 IPSFL al servicio de empresas CAAES3	pero asociadas con mientos de enseñanza IPSFL que son CAAES3
Estudiantes postgraduados financiados con becas		Particulares que se benefician de subvenciones

[1] Suministradores de servicios de enseñanza superior
[2] Suministradores de servicios de atención médica
[3] Controlados, administrados por, o asociados con establecimientos de enseñanza superior.
Fuente: OCDE

18. Si el sistema del *Manual de Frascati* no incluyera el sector enseñanza superior, habría una correspondencia casi completa entre la clasificación por sectores del SCN y los sectores de la I+D, tal como se ha pretendido desde la versión de 1970 del *Manual de Frascati* (OCDE, 1970). Por ejemplo, la distribución de las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) entre los diversos sectores en el *Manual de Frascati* se basa claramente en el SCN; y el apartado del capítulo 4 del SCN de 1993, dedicado a este tema complementa la discusión del capítulo 3 de este Manual.

19. No obstante, puede que las unidades que no son de enseñanza superior se tra- ten de un modo algo diferente en las últimas versiones del *Manual de Frascati* y del SCN, ya que el Manual adaptó las definiciones originales del SCN para refle- jar las prácticas institucionales con respecto a la I+D. Con frecuencia, las instituciones se atribuyen a diferentes sectores según diferentes agencias que pue- den interpretar la misma instrucción de forma distinta.

Clasificaciones

20. El SCN no siempre recomienda la misma clasificación que el *Manual de Frascati* en lo referente a lo que éste último llama "subclasificación de los sectores". Ambos utilizan la clasificación ISIC, pero la distribución de la I+D entre las ramas de la industria no es forzosamente la misma, debido a diferencias en la unidad de clasificación y en los criterios de clasificación. En el SCN, los gastos del estado se distribuyen según la Clasificación de las Funciones Administrativas Públicas (COFOG); los expertos en I+D han rechazado esta clasificación en favor de la clasificación. NABS, para los créditos presupuestarios públicos de I+D, porque no han con- seguido ponerse de acuerdo sobre una clasificación de la I+D ejecutada en

el sector de la Administración. En las publicaciones de las contabilidades nacionales de la OCDE, el sector de la Administración y el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro, que proporcionan servicios a los particulares, se subdividen en función de los tipos principales de unidades (véase el Cuadro 4), pues- to que este Manual recomienda una clasificación por campo científico.

Medición del gasto en I+D en el SCN

21. El SCN y el *Manual de Frascati* difieren también en el método de contabilización de la I+D, ya que se basan en marcos conceptuales diferentes.Además, como el *Manual de Frascati* sirve también de guía para la recogida de datos, el interés por la viabilidad ejerce una influencia más directa sobre él. La descripción del tratamiento de la I+D en las diferentes contabilidades que se ofrece a continuación está basada en gran parte en citas del SCN de 1993 (CEC y otros, 1994).

Identificación y evaluación de la I+D en la contabilidad de producción

22. "La investigación y el desarrollo realizados por un productor de mercado es una actividad que se emprende con el objetivo de descubrir o de desarrollar nuevos productos, así como de mejorar el conjunto o determinadas características de productos existentes, o de descubrir o desarrollar procesos de producción nuevos o más eficaces. La investigación y el desarrollo no son actividades auxiliares y, siempre que sea posible, deberán distinguirse como algo aparte, permanente y estable. La investigación y el desarrollo realizados por productores de mercado por su propia cuenta, deberá evaluarse, en principio, fundándose en los precios básicos estimados que se habrían pagado si la investigación se hubiera subcontratado comercialmente, pero en la práctica, probablemente habrá de evaluarse sobre la base de los costes totales de producción. La investigación y el desarrollo emprendidos en laboratorios o institutos de investigación comerciales espe cializados, se evalúan del modo habitual, a partir de los recibos de las ventas, con- tratos, comisiones, tasas, etc. La investigación y el desarrollo realizados por las Administraciones públicas, las universidades, los institutos de investigación sin fines de lucro, etc., no es producción de mercado y se evalúan sobre la base de los costes incurridos. La actividad de investigación y desarrollo es distinta de la de enseñanza y se clasifica por separado en la ISIC. En principio, las dos actividades deberían distinguirse una de otra cuando se realizan en el seno de una uni- versidad u otra institución de enseñanza superior, aunque podrían presentarse dificultades prácticas considerables cuando el mismo personal reparte su tiempo entre ambas actividades. También

podría existir una interacción entre la enseñanza y la investigación que haría difícil separarlas, incluso conceptualmente, en algunos casos".
(CEC y otros, 1994, párrafo 6.142.)

Cuadro 4. Clasificaciones del SCN para los gastos de las Administraciones públicas y el consumo final de las IPSFL al servicio de los particulares

A. Gastos de las Administraciones públicas1

1. Servicios públicos generales (incluyendo la investigación básica)
2. Defensa
3. Orden público y seguridad
4. Educación (incluidas las universidades y escuelas superiores)
5. Sanidad
6. Seguridad social y asuntos sociales
7. Vivienda y servicios a comunidades
8. Ocio, cultura y asuntos religiosos
9. Servicios económicos

9.1. Combustibles y energía
9.2. Agricultura, bosques, pesca y caza
9.3. Industrias extractivas, de transformación, edificación y obras públicas, excepto combustibles y energía
9.4. Transporte y comunicaciones
9.5. Otros asuntos económicos

10. Otras funciones Total

B. Consumo final de las instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de los particulares

1. Investigación y ciencia
2. Educación
3. Servicios médicos y otros servicios de salud
4. Servicios sociales
5. Ocio y servicios culturales relacionados
6. Organizaciones religiosas
7. Organizaciones de profesionales y laborales al servicio de los particulares
8. Varios Total

1 Consumo final (pago de salarios y de otros subsidios), otras transferencias corrientes y rentas de la propie- dad, formación bruta de capital y otros gastos de capital.
Fuente: *Contabilidades nacionales de los países de la OCDE*, Tablas detalladas, vol. II.

23. La definición dada por el SCN para la I+D como una actividad que tiene por objeto el desarrollo de nuevos productos y procesos, es algo diferente a la definición del *Manual de Frascati*. Caracteriza a la I+D solamente por su objetivo, que es la innovación, mientras que, según el *Manual de Frascati*, la característica principal de la I+D es la producción de nuevos conocimientos. Aunque los dos enfoques son bastante semejantes, no se solapan de modo total. La definición del SCN se acerca más a la definición que da el *Manual de Oslo* para las actividades de innovación, que abarcan actividades tales como la formación y la provisión de herramientas relacionadas con la innovación y que no son I+D. Además, la definición del SCN puede llevar al usuario a pasar por alto la investigación básica realizada por las empresas, para las que la innovación es solamente un objetivo indirecto.

24. En cuanto a los principios contables, el SCN recomienda medir la producción bruta de I+D para los productores de mercado (empresas que venden I+D), y el coste total para los otros productores (I+D por cuenta propia). Este principio difiere esencialmente del concepto del *Manual de Frascati*, que recomienda medir los gastos dedicados a I+D. La diferencia principal entre el coste total (SCN) y los gastos (*Manual de Frascati*) es el tratamiento del capital fijo: mientras que el enfoque sobre los costes contabiliza el consumo de capital fijo existente, el enfoque sobre los gastos contabiliza los gastos (compra) de nuevo capital fijo. El *Manual de Frascati* aplica el mismo tratamiento a los bienes intermedios, que se miden en función de las compras y no del consumo (bajo el encabezamiento de "otros gastos corrientes"). Para la producción bruta, que el SCN recomienda medir para los productores de mercado, se tiene en cuenta el coste total al que deberán sumarse los excedentes de explotación, así como los ajustes efectuados para tener en cuenta los impuestos netos sobre la producción (pagos menos sub- venciones) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Producción bruta y total de gastos internos en I+D

	Componentes de los costes en el SCN	**Componentes de los costes en el *Manual de Frascati***
Cobertura similar	Salarios de los empleados Consumo intermedio1	= Costes salariales = Otros gastos Corrientes
Tratamiento diferente	Impuestos pagados sobre la producción, menos subvenciones recibidas	Subvenciones incluidas arriba; excluidos los impuestos sobre la

	Producción
Consumo de capital fijo	Gastos brutos de capital
Excedente de explotación	No incluido

1 El consumo intermedio incluye también el coste de todo lo que se haya comprado para I+D
Fuente: OCDE

25. Existen otras pequeñas diferencias en el tratamiento del capital fijo por el SCN y por el *Manual de Frascati*: i) en el SCN, la formación bruta de capital fijo (FBCF) sobre los edificios, excluye el valor del terreno donde están situados, mientras que el *Manual de Frascati* incluye el terreno y los edificios como gastos de capital, sin establecer distinción; ii) la cesión, especialmente las ventas de capital fijo, no está considerada en el *Manual de Frascati* y podría dar lugar a una doble contabilidad, en el caso de que una parte de los gastos de capital de una entidad se correspondiera con una reducción del capital social de otra. Este valor es difícil de medir, y probablemente es mínimo en la práctica.

La I+D considerada como consumo intermedio

26. El SCN de 1993 da las instrucciones siguientes para la I+D de los productores de mercado (el sector empresas en el *Manual de Frascati)*:

> "La investigación y el desarrollo se emprenden con el objetivo de mejorar la eficacia o la productividad, o para obtener otros beneficios futuros, siendo estas actividades intrínsecamente asimilables a una inversión mas que a un consumo. Sin embargo, otras actividades como la formación de personal, los estudios de mercado o la protección del medio ambiente, pueden tener características similares. Para clasificar estas actividades como inversiones será necesario disponer de criterios claros para delimitarlas respecto a otras actividades, para ser capaces de identificar y de clasificar los activos producidos, poder evaluar estos activos de acuerdo con la realidad económica y conocer la velocidad a la que se depreciarán a lo largo del tiempo. En la práctica, es difícil responder a todas estas exigencias. En consecuencia, por convenio, todos los resultados producidos por investigación y desarrollo, formación de personal, estudios de mercado y actividades similares, se tratan como si se hubieran consumido como entradas intermedias, incluso aunque algunas de ellas puedan aportar beneficios en el futuro".

> "Como ya se ha indicado, la investigación y el desarrollo no son actividades auxiliares como las operaciones de compra, contabilidad, almacenamiento y mantenimiento que se encuentran frecuentemente en todas las instituciones. Cuando se lleva cabo investigación y desarrollo a nivel significativo en una empresa, sería conveniente adscribirla separadamente, de modo que las entradas y los resultados relevantes puedan distinguirse con fines analíticos. Debido a la dificultad de obtener datos sobre los precios, los resultados tendrán que evaluarse habitualmente en función de los costes totales de producción, como en el caso de la mayoría de las otras producciones por cuenta propia. El resultado producido habrá de tratarse entonces como entregado al establecimiento, o establecimientos, que constituyen el resto de la empresa e incluido en su consumo intermedio. Si existen muchos otros establecimientos, los resultados de investigación y desarrollo que hayan de distribuirse pueden repartirse en función de sus costes totales, o de otro indicador, prácticamente del mismo modo que se asignan los resultados de la sede central o de otros servicios centrales".
>
> "Cuando una empresa encarga, por cuenta propia, a otra empresa externa que realice investigación y desarrollo, formación de personal, estudios de mercado o actividades similares, los gastos en los que incurre la empresa se tratan como compras de servicios utilizados para fines de consumo intermedio".
>
> (CEC y otros, 1994, apartados 6.163-6.165.)

27. La consideración del "software y de las grandes bases de datos" como un bien de inversión en el SCN de 1993, plantea problemas especiales para la I+D. En el texto anterior se dice que "todos los resultados producidos por investigación y desarrollo [...] se tratan como si se hubieran consumido como entradas intermedias". Esto se contradice, de hecho, por la capitalización de la producción de *software* por cuenta propia en las contabilidades nacionales, puesto que una parte considerable de esta producción consiste en I+D (I+D ejecutada por compañías de software e I+D sobre software ejecutado en otras empresas). Las cifras de las que se dispone muestran que la programación de software representa una parte considerable y creciente de la I+D.

La I+D en la contabilidad de los gastos

28. El Manual distingue entre ejecutores y financiadores de I+D. El SCN distin- gue entre productores y usuarios de servicios de I+D (contabilidad de gastos). La unidad que "ejecuta" I+D también la "produce". La unidad "financiadora" es habitualmente,

pero no siempre, la "usuaria" según el SCN.

29. Según el SCN, la unidad financiadora es la usuaria si el dinero se emplea para financiar la I+D interna ("fondos propios") o para comprar servicios de I+D a otra unidad. Según el SCN la unidad financiadora no es la usuaria si transfiere dinero para la ejecución de I+D a otra unidad pero no recibe a cambio un flujo de servicios de I+D, por ejemplo, todo tipo de donaciones para I+D y también formas indirectas de apoyo a la I+D. En este caso, el ejecutor es el usuario. En el caso de los productores de mercado, todas las donaciones, etc. del estado, deben considerarse como "subvenciones" (véase el Cuadro 5). Pueden surgir proble- mas con el contenido de I+D de los contratos de compra. En principio, la I+D está incorporada en el producto como lo está en otras compras de bienes o de servicios, y el usuario de la I+D, según el SCN, es el productor/ejecutor. No obstante, si el organismo financiador establece un contrato separado de I+D y se convierte en propietario de los resultados de I+D, entonces el financiador es el usuario según el SCN. Cuando una entidad financiadora distinta del estado no es la ejecutora (I+D externa), el *Manual de Frascati* no da ninguna recomendación específica respecto a la clasificación de estas transferencias de fondos, mientras que el SCN propone varias categorías (ingresos por ventas, subvenciones, transferencias corrientes y transferencias de capital), con la idea de comprender mejor el funcionamiento de los mecanismos económicos.

30. Aunque toda I+D tiene un usuario, sólo una parte de la I+D aparece como tal en la contabilidad de gastos finales. La inmensa mayoría de la I+D se trata en la contabilidad de gastos como si se hubiera utilizado en el proceso de producción y así se encuentra ya incorporada en los bienes y servicios. Éstos, o bien se llevan a un período ulterior (formación de capital), o bien se utilizan sin más transformación para satisfacer las necesidades de los miembros individuales o colectivos de la comunidad (consumo final). Ello cubre toda la I+D financiada por los productores de mercado y la I+D financiada por el estado y las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) al servicio de los particulares que contribuyen directamente a los servicios que proporcionan. Las actividades de sólo I+D tratadas como tales como consumo final en la tabla de gastos, son aquéllas que están financiadas como servicio colectivo por el estado (especialmente la investigación básica) y la I+D similar financiada por las IPSFL al servicio de los particulares.

La necesidad de contabilidades satellite

31. Las contabilidades satélite constituyen un mecanismo en fase de evolución creciente para presentar materias particulares como anexos a las contabilidades nacionales principales.

32. Las características de las contabilidades satélite pueden describirse del modo siguiente:
"A lo largo del tiempo, las contabilidades satélite para campos particulares han llegado a asociarse con las características siguientes":
1) Ofrecen datos para un campo completo de la actividad económica y proporcionan un marco para organizar una información sobre dicho campo, más completa que la que se puede mostrar en las contabilidades principales.
2) Están orientadas hacia un objetivo concreto en el que el criterio para la inclusión de una transacción o de su agente es su vinculación con el campo dado.
3) Se articulan con las contabilidades principales y contienen al menos un indicador que también figura en las contabilidades principales.
4) Presentan información de modo diferente al de las contabilidades principales: las definiciones, clasificaciones y convenciones contables pueden diferir de las que se utilizan en las contabilidades principales, con objeto de proporcionar la presentación más útil de la información sobre un campo determinado. Puede ocurrir que lo que se considera gastos corrientes o de capital, pueda cambiar respecto a las contabilidades principales. Sin embargo, las definiciones, clasificaciones y convenciones contables deben ser coherentes dentro de la contabilidad.
5) A menudo contienen tablas que responden a algunas preguntas: ¿quién pro- duce y cuáles son los medios de producción? ¿quién financia? ¿qué resulta- dos se obtienen con los gastos, y quién se beneficia o utiliza este resultado?
6) A menudo comprenden datos monetarios y físicos en forma integrada. Los datos físicos pueden referirse a la producción, tal como el número de personas empleadas en un campo dado o las existencias de equipamiento. Los datos físicos pueden referirse también a los beneficiarios, por ejemplo, el número de personas afectadas por las actividades en el campo en cuestión.
La ventaja de las cuentas satélite es que se puede obtener una visión alternativa de la economía sin alterar las contabilidades principales".
(Carson y Grimm, 1991)

*

Anexo 4
La I+D relativa a la sanidad, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la biotecnología

1. Este anexo presenta tres áreas de I+D para las que no es posible obtener información directa mediante el uso de las clasificaciones recomendadas en el Manual. Las tres son de enorme importancia política y resulta evidente la necesidad de obtener datos sobre la I+D relativa a estas áreas. Para obtener los datos, suele ser necesario combinar datos de I+D procedentes de diversas clasificaciones o incluso completar las encuestas con nuevas preguntas.

Cómo obtener datos sobre la I+D relativa a la sanidad a partir de las estadísticas periódicas de I+D
Introducción

2. Recientemente, la demanda de datos sobre la I+D relativa a la sanidad ha sido particularmente intensa. Como a menudo se suelen pedir comparaciones internacionales, esta sección proporciona unas directrices generales sobre cómo extraer los datos sobre la I+D relativa a la sanidad a partir de las encuestas existentes y de otras fuentes más generales. En este contexto, la investigación "relativa a la sanidad" no se refiere solamente a la investigación biomédica, sino también a un campo más amplio en el que se incluye la I+D en relación con la sanidad en las ciencias sociales, sobre todo la investigación en los servicios de salud.

3. El objetivo es determinar el gasto interior bruto en I+D en materia de sanidad, desglosado por sectores de ejecución y por origen de la financiación. Es conveniente adjuntar los datos del personal que trabaja en I+D, correspondientes a cada sector profesional. También se dan directrices para elaborar los créditos presupuestarios públicos de I+D (GBAORD), porque los que estudian las series de I+D en el área de la sanidad suelen utilizar esta fuente. En la publicación *Measuring Expenditure on Health-related R&D* (OCDE, 2001), se puede encontrar información más detallada sobre comparaciones internacionales y ejemplos de datos nacionales.

4. En principio, también se pueden recoger datos análogos para otras disciplinas, como por ejemplo, la agricultura.

Planteamiento general

5. Existe demanda de series de datos que abarquen toda la I+D relacionada con la sanidad, pero las encuestas periódicas de I+D normalmente desglosan el gasto y el personal según el objetivo principal, la disciplina o la actividad industrial de la unidad en cuestión. Además, es posible que las clasificaciones no sean lo suficientemente detalladas como para identificar las pequeñas categorías de algunas unidades ligadas a la sanidad.

6. El proceso consiste en exponer los datos para las categorías que están claramente relacionadas con la sanidad (elementos principales) y luego realizar diversos ajustes y utilizar métodos de estimación para refinar estos datos y añadir el componente relativo a la sanidad de otras categorías. Generalmente se empieza por las clases institucionales, para las que se dispone de una serie completa de datos (origen de los fondos, personal, etc.) y luego se utilizan los datos funcionales para hacer los ajustes necesarios. El proceso puede variar según los sectores y también los países, porque se pueden utilizar diferentes desgloses institucionales y funcionales, y también porque los que proporcionan los datos conocen especialmente las peculiaridades de su país en cuanto a la organización de la I+D relativa a la sanidad.

7. En principio, la fuente de datos preferida debería ser la de los datos del gasto interior bruto en I+D, declarado por los ejecutores, aunque en la práctica se pueden utilizar datos de diferente origen para recoger el gasto en la I+D relativa a la sanidad. En algunos países, sobre todo en los que la recogida de datos de los créditos presupuestarios públicos de I+D se realiza al mismo tiempo que la encuesta general sobre I+D, estos datos presupuestarios (especialmente para los que se recogen datos sobre el objetivo principal) pueden identificar la I+D relativa a la sanidad financiada con fondos procedentes de la administración central, que no son inmediatamente visibles en las encuestas de los que ejecutan el gasto por objetivos socioeconómicos (protección y mejora de la salud pública) o por disciplina científica (ciencias médicas). Asimismo, se puede obtener más información y otros datos útiles a partir de los informes de instituciones médicas benéficas, consejos de investigación sanitaria y fondos de investigación biomédica, e incluso de los informes de las asociaciones de la industria farmacéutica. Para obtener una imagen razonable del gasto interior bruto en I+D en materia de sanidad, hay que reunir y combinar datos de diferentes fuentes.

Identificación de la I+D relativa a sanidad en los créditos presupuestarios públicos de I+D

8. Cuando se buscan datos sobre la financiación pública de la I+D relativa a la sanidad se suele acudir a los créditos presupuestarios públicos para I+D, porque existe un grupo específico de objetivos socioeconómicos para este concepto. Sin embargo, se puede no caer en la cuenta de que esta categoría sólo engloba la I+D cuyo objetivo principal es la protección y la mejora de salud humana (NABS 4), y aquellos fondos para actividades relevantes pueden estar incluidos en otras categorías.

9. El grupo más importante es el de "Fondos generales de las universidades e investigación no orientada". Por tanto, la principal fuente de datos recomendada para la sanidad, en los créditos presupuestarios públicos para I+D, es:
- Salud
- Investigación financiada con fondos generales de las universidades e investigación no orientada: ciencias médicas.

10. La investigación sanitaria financiada para otros objetivos, por ejemplo, la investigación médica militar, la investigación en salud y seguridad en las centrales nucleares o las ayudas destinadas a la I+D de empresas dentro del marco de la política industrial, también se deben incluir, si se dispone de los datos.

11. Los países que recogen y comunican datos a Eurostat según el código de dos cifras de la NABS pueden incluir dos subgrupos de ayuda a la industria (Cuadro 1):
- Fabricación de productos farmacéuticos (NABS 0742).
- Fabricación de material médico y quirúrgico y de aparatos ortopédicos (NABS 0791).

Cuadro 1. Identificación de la I+D relativa a la sanidad en los créditos presupuestarios públicos para I+D

Código NABS de una	Para países que utilizan la NABS
Protección y mejora de la salud	Todos
Investigación no	Ciencias
Fondos generales de las	Ciencias
Producción y tecnología	Ayudas para la industria Ayudas para la industria de material

Origen: OCDE.

12. Quizá las lagunas más importantes se refieran a la I+D relativa a la sanidad incluida en "Investigación financiada con fondos generales de las universidades" e "investigación no orientada", en las áreas que no son ciencias médicas, especialmente en las ciencias biológicas. En el caso de que la I+D, financiada por los con- sejos de investigación sanitaria o por programas de investigación similares, sea incluida en investigación no orientada, probablemente sea posible identificar el elemento de biología relativo a la sanidad, que se puede incluir.

13. Los datos de la I+D relativa a la sanidad derivados de los créditos presupuestarios públicos para I+D, no reflejan la totalidad de la financiación pública de la I+D como tal, ya que dichos créditos presupuestarios públicos para I+D solamente tienen en cuenta el presupuesto procedente de la administración central. Cierta I+D sanitaria se puede financiar con fondos públicos extrapresupuestarios, como los fondos de la seguridad social. Los gobiernos regionales y locales también pueden financiar I+D sanitaria, especialmente cuando entre sus competencias se encuentran la enseñanza universitaria o los hospitales generales. Cuando estas sumas son significativas, debería hacerse un esfuerzo por añadir esos fondos a los datos extraídos de los créditos presupuestarios públicos de I+D, con el fin de obtener una cifra correspondiente a la totalidad de la finan- ciación pública de la I+D relativa a la sanidad.

Construcción del gasto interior bruto en I+D para la sanidad
El sector empresas

14. Hay dos categorías en la ISIC para actividades de fabricación importantes en la sanidad:
- 2423 Productos farmacéuticos.
- 3311 Instrumental médico.

15. Puede afirmarse que estas dos categorías juntas constituyen el núcleo de la I+D sanitaria (Cuadro 2), aunque es posible que el instrumental médico requiera un tratamiento particular. Debería existir un conjunto completo de datos para cada uno de ellos, que permitiera extraer los datos de la totalidad de la I+D interna según el origen de la financiación, y del personal dedicado a I+D por ocupación o titulación.

Cuadro 2. La I+D relativa a la sanidad a partir de datos aportados por los ejecutores: sector empresas

Categoría	Fuente
Industria farmacéutica (ISIC Rev. 3, 2423)	Se puede obtener de las encuestas de I+D, como actividad industrial o como grupo de productos
Instrumental médico (ISIC Rev. 3, 3311)	Requiere una extracción especial a partir de las encuestas de I+D, como grupo industrial o de productos
I+D en productos farmacéuticos realizada en otras industrias	Podría obtenerse de la clasificación por grupo de productos, de otras clasificaciones funcionales o del gasto en I+D externa de la industria farmacéutica
I+D en instrumental médico realizada en otras industrias	Podría obtenerse de la clasificación por productos, de otras clasificaciones funcionales o del gasto en I+D externa de la industria de instrumental médico
Servicios sanitarios privados (ISIC Rev. 3, cuenta 851)	Se extrae si la encuesta de I+D lo tiene en cuenta
I+D en otras industrias realizada por los servicios de la sanidad privada	Podría distinguirse si los servicios sanitarios constituyen un grupo separado de productos o proceden del gasto en I+D externa de la sanidad privada

Fuente: OCDE

16. La I+D relativa a la sanidad también se lleva a cabo en el propio sector industrial de los servicios sanitarios.
-851 Actividades de salud pública humana, principalmente:
--8511 Hospitales
--8519 (en parte) Laboratorios de ensayos médicos, analíticos o diagnósticos.

17. Estas actividades pueden no figurar en absoluto en la encuesta de I+D, sobre todo si los servicios sanitarios pertenecen al sector público. Si se incluyen, probablemente requieran un tratamiento especial de extracción. La extracción también debería tener en cuenta el origen de los fondos y el personal de I+D.

18. La I+D relativa a la sanidad se puede llevar a cabo en la industria farmacéutica, en la industria de instrumental médico y en los servicios asistenciales, principalmente en la industria de los servicios de la I+D y en los servicios relacionados con las tecnologías de la información (y, sobre todo, en los laboratorios de análisis clínicos y ensayos). La mejor forma de identificar el componente de I+D

sanitaria es mediante la tabulación cruzada de industrias y productos.Así, se puede observar en particular, cuánta I+D farmacéutica se realiza fuera de la propia industria y si las empresas encuadradas en la industria farmacéutica trabajan en I+D de otros productos. Conviene estimar el origen de la financiación extraordinaria de la I+D sanitaria en los servicios y el personal de I+D afectado. Cuando no se dispone de datos sobre los productos se pueden examinar otras series para encontrar información adicional sobre la I+D relativa a la sanidad, incluyendo la I+D por disciplina científica (ciencias médicas), la I+D por objetivo socioeconómico (sanidad como objetivo socioeconómico), o bien el gasto externo por industria farmacéutica o de instrumental médico. Se debe tener cuidado para garantizar que se incluye la I+D relevante procedente de las empresas biotecnológicas.

I+D en los sectores no empresariales (Administración pública, instituciones privadas sin fines de lucro, enseñanza superior)

19. Algunos países realizan la misma encuesta normalizada para todas las instituciones de I+D clasificadas según los sectores de ejecución del *Manual de Frascati.* Otros hacen encuestas distintas para cada sector.

* Planteamiento general

20. Este Manual propone recoger los datos por disciplina científica, ciencias médicas, por ejemplo, clasificándolos tanto institucional como funcionalmente, y por objetivo socioeconómico, tomando la sanidad como una clasificación funcional.

21. La experiencia demuestra que ni la salud como objetivo socioeconómico, ni las ciencias médicas como disciplina científica, son suficientes para describir adecuadamente la I+D sanitaria. Es necesario combinar los datos, como se muestra en el Cuadro 3.

22. El núcleo principal consiste en toda la I+D relativa a la sanidad en las ciencias médicas y/o a la sanidad como objetivo socioeconómico (se muestra en negrita en el Cuadro 3). Obtener este núcleo depende de cómo se apliquen estas dos clasificaciones en cada país. En teoría, cuando la disciplina científica coincida con una de las del Cuadro 3, habrá poca I+D relativa a la sanidad como objetivo socioeconómico que no está incluida como ciencias médicas. Sin embargo, la clasificación no está totalmente clara para la genética, de ahí la inclusión de la columna de las ciencias biológicas y el posible problema de identificar qué

proporción de la I+D biológica realizada como investigación no orientada, es I+D relativa a la sanidad.

Cuadro 3. Identificación de la I+D relativa a la sanidad por disciplina científica y por objetivo socioeconómico

Disciplinas científicas o tecnológicas				
Objetivo socioeconómico	**Ciencias médicas/ sanitarias**	Biología	Otras ciencias naturales e ingenierías	Ciencias sociales y humanidades
Protección y mejora de la salud humana	**X** X X	**X**	**X**	**X**
Investigación no orientada Todos los demás		?		

X = debe incluirse Fuente: OCDE

22. Puede ser necesario realizar algunas estimaciones para obtener el origen de la financiación y calcular los datos sobre el personal de I+D.

23. Este planteamiento funcional o semifuncional se puede complementar o sustituir por conjuntos de datos basados en clasificaciones institucionales nacionales, en el conocimiento local sobre el sistema nacional de la I+D sanitaria y en la información adicional a partir del origen de la financiación. Por ejemplo, se puede establecer una relación de los principales ejecutores nacionales de I+D sanitaria en el sector de la Administración pública y en el sector instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), y extraer datos de sus respuestas.

* Enseñanza superior

24. Cuando las instituciones docentes reciben un cuestionario detallado sobre I+D se pueden recoger datos sobre la I+D relativa a la sanidad, de igual manera que cuando la encuesta se hace en otras unidades de I+D. Sin embargo, no suelen recibir tal cuestionario, sino que los datos se extraen de las repuestas a un cuestionario más

sencillo o se obtienen de fuentes administrativas. Habitualmente, pero no siempre, el desglose se hace por grandes disciplinas científicas.

25. Las ciencias médicas constituyen el grupo más importante, como categoría institucional, para la que deberían existir datos sobre gastos internos, origen de la financiación y personal de I+D. Sin embargo, si la unidad de clasificación es grande, por ejemplo, una facultad de medicina, se corre el riesgo de omitir la I+D relativa a sanidad de otras facultades, como la de ciencias biológicas y ciencias sociales. La financiación de la I+D se suele dividir en financiación directa y fondos generales de las universidades (FGU), y se pueden recoger detalles sobre el origen institucional de la financiación directa. Se pueden aportar datos cuando la financiación directa para la investigación de las facultades no médicas procede de un consejo de investigación sanitaria, de un programa de un departamento sanitario, de una institución sanitaria benéfica o de la industria farmacéutica.

* Sector instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL)

26. El desglose institucional recomendado es por disciplina científica, que es el utilizado en la mayor parte de los países que desglosan el sector instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL). El gasto en I+D en ciencias médicas se convierte así en la categoría principal, y también habría que disponer de datos sobre el origen de las ayudas y el personal. En este sector, el gasto en ciencias médicas generalmente es superior al gasto en sanidad como objetivo socioeconómico. No es probable que haya más gasto en I+D sanitaria, salvo que algunas unidades clasificadas en ciencias sociales realicen I+D en servicios sanitarios o que unidades de ciencias de la vida clasificadas en ciencias naturales, realicen investigación médica.

27. Cuando no exista clasificación por disciplina científica es posible que haya que seleccionar individualmente cada unidad afectada según el conocimiento local de que se disponga. Este sector puede incluir un número significativo de unidades de investigación pertenecientes a instituciones sanitarias benéficas y no deberían ignorarse simplemente porque tengan poca repercusión en el conjunto total.

* Sector de la Administración pública

28. El Manual no recomienda ninguna clasificación institucional para este sector y el desglose que se suele hacer es por categorías administrativas nacionales. Por esta

razón y debido a las diferentes maneras de organizar la I+D relativa a la sanidad en la Administración pública de cada país, es muy difícil proponer métodos normalizados para identificar la I+D relativa a la sanidad en este sector.

29. Cuando los datos se recogen tanto por disciplina científica como por objetivo socioeconómico (OSE), en este sector, el gasto en I+D en salud como OSE suele ser mayor que el gasto para las ciencias médicas, sobre todo cuando las ciencias médicas son una categoría institucional y el objetivo socioeconómico es una categoría funcional. Para este sector, todas las unidades institucionales deberían ser el núcleo cuya actividad principal en I+D sea la sanidad como objetivo socioeconómico o como ciencias médicas. Cualquier I+D realizada como disciplina o como OSE relevante, realizada en otras instituciones, debería ser contabilizada. La información adicional se puede obtener cruzando clasificaciones institucionales y funcionales o a partir de otras fuentes, por ejemplo, las descripciones de programas en los presupuestos de I+D, las memorias anuales de las instituciones, etc.

* Problemas institucionales especiales

30. Algunos países tienen consejos de investigación multidisciplinares que realizan la I+D en unidades que pertenecen a la Administración pública o al sector de la enseñanza superior y que se clasifican bajo el apartado de investigación no orientada como un objetivo socioeconómico y que no desglosan su gasto en ciencias de la vida, como recomienda el Manual. Es difícil identificar el componente sanitario de esta financiación, ya que suele ir incluida en investigación básica.

31. Cuando se obtienen ayudas para la I+D relativa a la sanidad, es útil estudiar el tratamiento que las encuestas nacionales de I+D dispensan a los hospitales en lo referente a cobertura y clasificación.

Agregar el gasto interior bruto en I+D de la sanidad

32. En principio, el gasto interior bruto en I+D se obtiene sumando la I+D relativa a la sanidad de cada uno de los cuatro sectores de ejecución. Las fuentes de la financiación se calculan sumando lo que cada sector recibe, de las empresas, la Administración pública, las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), la enseñanza superior y el extranjero, para ejecutar I+D relativa a la sanidad. En esta etapa puede ser útil contrastar las cifras con los datos aportados por los que la financian y calcular el gasto nacional bruto en I+D para la sanidad. Es de suponer

que haya diferencias, pero si las discrepancias fuesen importantes, por ejemplo, si las instituciones médicas benéficas declaran que su financiación de la investigación es muy superior a la que figura en el gasto interior bruto para I+D de la sanidad como financiada por el sector instituciones privadas sin fines de lucro, merece la pena estudiar los datos con más detalle.

I+D relativa a las TIC

33. En los últimos años, el Grupo de Trabajo en Indicadores de la Sociedad de la Información (WPIIS), de la OCDE, ha trabajado intensamente para desarrollar estadísticas e indicadores para el sector de las TIC o, en sentido más amplio, para el sector de la economía de la información. El objetivo es crear estadísticas e indicadores para entender mejor la economía de la información/sociedad de la información.

34. Un hito muy importante fue llegar a un acuerdo sobre la definición del sector de las TIC, basada en la Revisión 3 de la ISIC. Esta definición identifica indus- trias clave cuya principal actividad es producir o distribuir productos o servicios TIC, que constituyen una aproximación al "sector productivo de las TIC". Es necesario complementarla con una definición basada en los productos.

35. La lista de industrias que pertenecen al sector de las TIC, en la Revisión 3 de la ISIC es la siguiente:

Fabricación
- 3000 Máquinas de oficina, contabilidad y ordenadores
- 3130 Hilos y cables aislados
- 3210 Tubos y válvulas electrónicas y otros componentes electrónicos
- 3220 Emisores de radio y televisión y aparatos de telefonía y telégrafos
- 3230 Receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de imagen y sonido y otros artículos similares
- 3312 Instrumentos y aparatos de medida, comprobación, control, navegación y otros usos, excepto los equipos de control de procesos industriales
- 3313 Equipos de control de procesos industriales.

Servicios
- 5150 Comercio al por mayor de maquinaria, equipos y aparatos (en la Revisión 3.1 de la ISIC solamente la clase 5151 "Comercio de orde- nadores, periféricos y

programas de ordenador" y la clase 5152 "Comercio de piezas y equipos electrónicos y de telecomunica- ciones")
- 6420 Telecomunicaciones
- 7123 Alquiler de máquinas y material de oficina (incluido ordenadores)
- 72 Actividades informáticas y similares.

36. Esta clasificación constituye un buen punto de partida para definir la I+D relativa a las TIC en el sector empresas. En las encuestas de I+D los datos disponibles se suelen presentar con las dos cifras de la clasificación ISIC. Esto dificulta la aplicación directa de esta lista. Además, algunas categorías tienen un contenido de TIC bastante limitado (ISIC 3130), o son casi irrelevantes en las encuestas de I+D (por ejemplo, las categorías de venta o alquiler). Por eso, una definición operativa de la I+D relativa a las TIC puede incluir las categorías de la ISIC 30, 32 y 33 (I+D relativa a las TIC en fabricación) y la ISIC 64 y 72 (I+D relativa a las TIC en servicios).

37. La clasificación anterior hay que complementarla con una clasificación más relevante para definir la investigación relativa a las TIC, es decir, una clasificación por productos, que es una clasificación funcional. Actualmente se está trabajan- do para elaborar una recomendación internacional sobre qué productos deben incluirse como relativos a las TIC. Aunque la clasificación por productos no se utiliza en las encuestas de I+D en todos los países, una definición por productos en el sector empresas, si está consensuada, puede ser más importante a la hora de definir la I+D relativa a las TIC. El apartado 4.3 del capítulo 4 del Manual, ahora ya incluye una recomendación más explícita sobre el uso de una clasificación por productos en las encuestas de I+D. El grupo de los productos se define de acuerdo con el producto final de la empresa. Esto significa que, por ejemplo, la I+D realizada por un fabricante de automóviles para el software incorporado en los vehículos no se debe considerar como I+D relativa a las TIC, ya que el software no es el producto final del fabricante de automóviles. No obs- tante, si el software se compra a otra empresa, la I+D sobre el software reali- zada por esa empresa se considera I+D relativa a las TIC.

38. Un problema que se presenta al utilizar la clasificación por producto podría ser que el nivel de agregación de la clasificación por producto, utilizada en las encuestas de I+D, fuera demasiado general para diferenciar a la I+D relativa a las TIC, que se define según grupos de productos muy disgregados.

39. En otros sectores de ejecución también se lleva a cabo I+D relevante para las TIC, o en sentido más amplio, para la economía de la información o para la sociedad de la información. La clasificación por disciplina científica, en este caso, es muy útil. Sin embargo, la clasificación por disciplina científica que se recomienda en el Capítulo 3 del Manual, no es muy útil para identificar la I+D relativa a las TIC. Está prevista la creación de una nueva clasificación por disciplina científica que se pueda utilizar con fines estadísticos. Sería esencial poder identificar, bajo los epígrafes de ciencias naturales e ingeniería y, probablemente también, bajo el epígrafe de ciencias sociales, subcampos de relevancia para el sector de las TIC o, en sentido más amplio, para la economía de la información/sociedad de la información. Como ejemplos, se pueden citar los equipos informáticos y las tecnologías de la comunicación y de la información, la informática y las ciencias de la comunicación. La adopción de una clasificación por disciplina científica muy detallada, de hecho causa problemas en algunos países, lo que reduce la posibilidad de utilizar la clasificación por disciplina científica para dar información sobre la I+D relativa a las TIC.

40. En teoría, la clasificación por objetivo socioeconómico (OSE) también se puede utilizar para distinguir la I+D relativa a las TIC. En la NABS figuran subcategorías pertinentes al nivel de 2 dígitos. No obstante, la clasificación por OSE se aplica con este nivel de detalle solamente en algunos países.

La I+D relativa a la biotecnología

Introducción

41. Se cree que la biotecnología será la próxima tecnología omnipresente en todos los sectores de la economía que más importancia va a tener en el desarrollo económico en el futuro. La OCDE ha comenzado a elaborar un marco estadístico para medir las actividades de la biotecnología y definir más claramente las necesidades de los usuarios de disponer de indicadores de las actividades de la biotecnología y sus efectos. Estas consideraciones son la base de un modelo de encuesta sobre la biotecnología que se está elaborando actualmente. Para facilitar este trabajo, se ha acordado una definición de biotecnología, plasmada en un enunciado general más una relación de tecnologías, que se muestra al final de este anexo.

Clasificaciones

42. Las clasificaciones se suelen utilizar para delimitar una disciplina. Dado que la biotecnología es un proceso, no un producto o una industria, no es fácil de identificar en las clasificaciones que existen actualmente. La ISIC, clasificación internacional de actividades económicas, fue revisada en los años 80, cuando el interés por la biotecnología aún era bastante limitado. Por el momento, no es posible identificar industrias biotecnológicas específicas en ningún epígrafe de la ISIC (división, grupo, clase). Se han producido algunas discusiones preliminares sobre la posibilidad de identificar industrias ligadas a la biotecnología en la próxima gran revisión de la clasificación. La situación es más o menos la misma para la clasificación central de productos y para el sistema armonizado de descripción y codificación de mercancías (del año 2002).

43. En su forma actual, las clasificaciones por disciplina científica y por objetivo socioeconómico (OSE), que son más adecuadas para la I+D, tampoco sirven para identificar la biotecnología, que está relacionada con algunas de las disciplinas científicas recomendadas en el Manual, entre ellas las ciencias naturales, la ingeniería, las ciencias médicas y las ciencias agrarias. Sería posible identificar la biotecnología con una clasificación más detallada por grandes disciplinas científicas, que tuviera en cuenta subcampos de disciplinas aceptados por consenso. Esta es una de las tareas que se deben investigar, aprovechando la revisión de la clasificación por disciplinas científicas.

44. La experiencia adquirida en Australia muestra las posibilidades de identificar la I+D relativa a la biotecnología a partir de una clasificación detallada por disciplinas científicas. La clasificación australiana tiene una categoría específica denominada "biotecnología", pero también presenta otras categorías relevantes para la biotecnología a diferentes niveles de clasificación, como la bioquímica y la biología celular, la genética, la microbiología, la biotecnología industrial, la descontaminación biológica, los biomateriales y la biotecnología médica.

45. Es muy difícil identificar la biotecnología en cualquier clasificación revisada por objetivo socioeconómico.

Encuestas modelo

46. La única posibilidad de obtener información sobre la I+D relativa a la

biotecnología o sobre la utilización de la biotecnología es, por tanto, diseñar una encuesta especial para la biotecnología o añadir preguntas a las encuestas tradicionales, como la encuesta sobre I+D ya existente. La primera posibilidad se está estudiando actualmente para elaborar encuestas modelo para la biotecnología. La segunda posibilidad consiste en obtener información sobre la I+D relativa a la biotecnología a partir de las encuestas normales sobre I+D, utilizando la definición de biotecnología de la OCDE.

Preguntas sobre biotecnología añadidas a las encuestas sobre I+D

47. Los siguientes apartados se refieren a la cuestión de añadir preguntas a una encuesta sobre I+D ya existente.

48. Las preguntas especiales sobre biotecnología que se añaden a las encuestas sobre I+D o que se obtienen con ellas tienen algunas limitaciones. Entre ellas se encuentran:
- La variable debe incluirse en el marco general de la encuesta de I+D.
- Serían necesarias clasificaciones adecuadas para describir la I+D relativa a la biotecnología.
- Las preguntas sobre biotecnología, añadidas, deben causar una molestia míni- ma al responder a la encuesta.

49. Unos diez países ya tienen experiencia en solicitar información sobre el papel de la I+D relativa a la biotecnología en el gasto total en I+D. Siempre se suele hacer una pregunta en el contexto de una relación de tecnologías interesantes, de las que la biotecnología es una de ellas. Las encuestas dan una definición general, una relación de tecnologías interesantes o una combinación de ambas. Las definiciones utilizadas en varias encuestas varían. Para facilitar la comparabilidad se recomienda utilizar las definiciones de la OCDE (tanto la definición general como la relación enumerada al final de este anexo). Sería el primer paso para poder disponer de datos más comparables sobre la I+D relativa a la bio- tecnología.

La encuesta general sobre I+D podría incluir una pregunta parecida a esta:

¿La I+D declarada anteriormente, incluye algún tipo de I+D en biotecnología (véase la definición)?

Si ( )

No ( )

En caso afirmativo indique, por favor, qué porcentaje representa la biotec- nología del total del gasto en I+D interna anteriormente indicado: …%.

50. Para orientar al encuestado conviene proporcionarle la definición de biotecnología de la OCDE. La definición en forma de lista puede ser más útil, pero ambas son necesarias.

51. Otra pregunta a considerar es sobre el porcentaje de financiación pública de la I+D que se destina a I+D en biotecnología. Una formulación detallada de esta variable posiblemente requiera mayor elaboración.

52. Como la interacción entre la ciencia y la tecnología es particularmente fuerte en el campo de la biotecnología, también se recomienda incluir este tipo de pregunta en las encuestas de I+D para otros sectores del *Manual de Frascati*. La experiencia adquirida en algunos países demuestra que es factible.

53. Se recomienda introducir en las encuestas sobre I+D unas pocas preguntas sencillas sobre la I+D en biotecnología, en el mayor número posible de países, con el fin de obtener una visión comparable, más amplia, del papel de la biotecnología en el total de sus esfuerzos en I+D.

54. La biotecnología es un campo multidisciplinar. Ello supone un problema específico a la hora de clasificar la biotecnología en las encuestas. La definición actual de biotecnología de la OCDE es provisional y se ha ensayado principalmente en las encuestas de I+D del sector empresas. Para asegurar la comparabilidad, también se recomienda que la definición se utilice en otros sectores. La experiencia obtenida al utilizar la definición en todos los sectores llevará a revisiones posteriores de la actual definición.

Definición de biotecnología de la OCDE

55. La aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos visos, así como partes, productos y modelos, para alterar el material vivo o no vivo, con el fin de producir conocimientos, bienes y servicios"
La definición (indicativa, no exhaustiva) en forma de lista es la siguiente:

* ADN (codificación): genómica, farmacogenética, sondas génicas, secuenciación, síntesis y amplificación del ADN, ingeniería genética.

* Proteínas y moléculas: (bloques funcionales): secuenciación y síntesis de péptidos

y proteínas, ingeniería de glicolización biológica de lípidos y proteínas, proteómica, factores hormonales y de crecimiento, recep- tores celulares, señales y feromonas.

* Cultivo e ingeniería de células y tejidos: cultivos celulares y tisulares, ingeniería de tejidos, hibridación, fusión celular, vacunas y estimulantes del sistema inmune, manipulación de embriones.

* Procesos biotecnológicos: biorreactores, fermentación, procesados biológicos, biolixiviación, obtención biológica de pulpa, blanqueo biológico, desulfuración biológica, descontaminación biológica y biofiltración.

* Organismos subcelulares: terapia génica, vectores virales.

*

Anexo 5
Métodos de obtención de los datos de I+D regionales

Introducción

1. Los Capítulos 5 y 6 del Manual contienen recomendaciones referentes a la distribución de los datos sobre personal y gastos de I+D, por regiones. Este anexo describe brevemente varios métodos para hacerlo. Se basa en el trabajo de Eurostat, que ha investigado los métodos con mayor detalle. Los datos regionales pueden obtenerse bien directamente, clasificando las unidades estadísticas, o incluyendo una pregunta separada en las encuestas sobre este desglose. Este anexo no describe detalles de la distribución regional, pues la decisión sobre su conveniencia tiene que tomarse de acuerdo con las necesidades nacionales o internacionales de información.

Clasificación de las unidades estadísticas

2. En muchos casos, es posible y factible atribuir unidades estadísticas a las regiones basándose en la dirección postal de la entidad. La ventaja de este enfoque es que todas las variables estarán disponibles automáticamente por región. Pueden surgir problemas si se utiliza el muestreo, ya que la región raramente se emplea como una variable de estratificación. Para la regionalización de las variables de I+D, la solución ideal sería tener unidades estadísticas lo bastante pequeñas para que sus actividades no abarquen varias regiones. En muchos casos, esto implicaría unidades

tipo establecimiento. Pero por regla general, esta operación es imposible hacerla por industria, desde el punto de vista de la recogida de los datos y del cálculo de agregados nacionales significativos. Habitualmente, sólo se dispone de datos destinados a las encuestas sobre la I+D a nivel de unidades del tipo empresa y toda tentativa de subdivisión de estas unidades en unidades más pequeñas se traduciría en una carga de trabajo suplementario tanto para el encuestado como para el organismo encuestador. Los agregados sectoriales por rama de actividad serían también relativamente diferentes si se utilizara el esta- blecimiento como unidad estadística. En consecuencia, el Manual recomienda utilizar la unidad de tipo empresa como la más apropiada para las encuestas de I+D en todos los sectores excepto en el de enseñanza superior.

3. No obstante, la atribución a una sola región de unidades de gran tamaño que ejercen actividades en varias regiones, implicará distorsiones en las desagregaciones. En consecuencia, se recomienda, si no fuese posible incluir una pregunta separada sobre la distribución por región (como se describe a continuación), establecer, al menos para las unidades más grandes, un desglose distinto de las variables más importantes por región (gastos de I+D, personal de I+D).

Si no es posible obtener directamente esta información, puede que haya que efectuar una estimación fundada en variables que supuestamente estén estre- chamente relacionadas con la I+D.

4. Dependiendo del método para obtener datos del sector de la enseñanza superior, la unidad de tipo establecimiento (por ejemplo, el instituto universitario o unidad correspondiente) es sin duda más factible. En este caso, se podrán deducir directamente los datos a escala regional. En caso contrario, son aplicables los argumentos mencionados antes y los de la sección siguiente.

Integración de una pregunta separada para el desglose por región

5. En comparación con la alternativa anterior, esta opción tiene la ventaja de conseguir mayor precisión a los desgloses por región. Es una solución alternativa cuando no se dispone de informaciones a nivel de establecimientos. La pregunta puede formularse de múltiples maneras. El siguiente cuadro indica la información que hay que recoger sin proponer la formulación de la pregunta ni la prioridad de las variables.

Región, municipio o establecimiento	Personal de I+D	Personal de I+D (EJC)	Gastos de I+D

6. Se podrían solicitar informaciones sobre las regiones de manera directa pero, en ciertos países, puede que los encuestados no sepan exactamente cómo se definen estas regiones. Una segunda solución consiste en preguntar a los municipios de las subunidades y asignarles un código para después clasificarlas en las regiones apropiadas. La tercera solución consiste en preguntar a las unidades de tipo establecimiento y después intentar determinar la dirección de estos establecimientos. Convendría añadir otras columnas al cuadro para recoger datos sobre los investigadores por región. No obstante, este último método tiene el riesgo de engendrar problemas de muestreo, pues es preciso entonces aplicar factores de extrapolación.

*****

Anexo 6
Trabajos sobre indicadores de ciencia y tecnología realizados por otros organismos internacionales

1. Las dificultades que se presentan al realizar comparaciones entre datos sobre I+D y otros indicadores de ciencia y tecnología de diversos países, con diferentes modelos institucionales y tradiciones en materia de enseñanza y de investigación, han sido objeto de estudio, tanto por parte de la OCDE como por otros organismos internacionales. Este anexo ofrece una presentación de los trabajos organizados por diferentes organismos internacionales para desarrollar indicadores de ciencia y tecnología.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

2. Desde 1965, la División de Estadísticas de la UNESCO ha organizado, de forma sistemática, la recolección, análisis, publicación y normalización de los datos sobre ciencia y tecnología, y, más específicamente, sobre I+D. Los primeros cuestionarios experimentales se difundieron a los estados miembros en 1966, y las encuestas periódicas normalizadas se establecieron en 1969. Las informaciones recogidas gracias a las encuestas estadísticas realizadas a escala mundial desde 1970 sobre los recursos humanos cualificados en CyT, así como sobre el personal y los gastos de I+D, han permitido elaborar una base de datos que abarca, actualmente, un centenar de países y territorios. Estos datos han sido publicados regularmente en el *Anuario Estadístico de la UNESCO* (UNESCO, anual hasta 1999), y han servido, igualmente, para establecer informes y análisis especiales, como el *Informe Mundial de la Ciencia*.

3. La metodología utilizada en las encuestas se ha actualizado regularmente con la ayuda de especialistas de todo el mundo y ha sido ampliamente discutida en misiones y reuniones organizadas por la UNESCO. Se trata de recopilar información sobre las actividades científicas y tecnológicas (ACT), con objeto de facilitar al máximo la comparación internacional de los datos.Tras los estudios metodológicos realizados en 1975 y 1976, la secretaría de la UNESCO elaboró, con la ayuda de especialistas externos, un proyecto de "Recomendación para la normalización internacional de estadísticas en Ciencia y Tecnología", que ha sido revisado en una reunión de expertos gubernamentales y, más tarde, propuesto para su aprobación en la Conferencia General de la UNESCO de 1978. Esta Recomendación determina las normas internacionales aplicables a todos los estados miembros, tanto a los que ya disponen de sistemas estadísticos perfeccionados en materia de ciencia y tecnología, como en aquellos que los están elaborando. Aún habiendo sido elaborada para suministrar información normalizada sobre actividades científicas y tecnológicas, se encuentra principalmente enfocada hacia la I+D. Sin embargo, propone una extensión progresiva de la estadística, más allá de la I+D.

4. Después de la aprobación de la Recomendación se propusieron dos etapas sucesivas a nivel internacional. La primera, de un periodo de al menos cinco años a partir de la aprobación de la Recomendación, debía cubrir sólo I+D en todos los sectores de ejecución, así como al conjunto de personal cualificado y/o al personal cualificado, económicamente activo. Durante la segunda etapa, el sistema estadístico debía ampliarse a los servicios científicos y técnicos (SCT) y a la enseñanza y la

formación científica y técnica en el tercer nivel. En 1984, la UNESCO publicó un Manual (UNESCO, 1984b) con dichas normas internacionales y revisó la *"Guía para la Recopilación de Estadísticas de Ciencia y Tecnología"* (UNESCO 1984a) para su utilización por los estados miembros. A lo largo de estos trabajos, la UNESCO ha tenido en cuenta la experiencia adquirida por otras organizaciones intergubernamentales, como la OCDE, el ex CAEM (Consejo Mutuo de Asistencia Económica) y la OEA (Organización de los Estados Americanos). Se ha impulsado la cooperación con la creación de un gru- po de trabajo mixto UNESCO/CEE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa), que ha estudiado la forma de mejorar y desarrollar la esta- dística en Ciencia y Tecnología en el transcurso de las reuniones celebradas en 1969, 1972, 1976 y 1981.

5. Desde 1976, la UNESCO ha realizado numerosos esfuerzos para desarrollar una metodología para la recogida de datos de información y documentación científica y técnica (IDCT); este trabajo ha dado lugar a la publicación, en 1984, de una versión provisional de la "Guía IDCT" (UNESCO, 1984c). En 1981 se estableció una metodología para la recuperación de datos estadísticos sobre la enseñanza y formación en ciencia y tecnología. Se han realizado estudios en diferentes regiones del mundo para determinar la situación de las estadísticas en CyT, los problemas surgidos con la implantación de la Recomendación y la necesidad de nuevos indicadores de CyT.

6. Con los cambios ocurridos durante los años 80 y comienzos de los 90, que han influido en la organización y en la medida de las actividades de CyT en las anteriores economías planificadas, se llevó a cabo, en 1966, una evaluación externa especial del programa estadístico de CyT de la UNESCO. Los resultados y las recomendaciones de esta evaluación han llevado a las conclusiones, entre otras, de que el programa estadístico de I+D de la UNESCO debería adaptar su metodología a la del *Manual de Frascati*, y la conveniencia de dar prioridad al desarrollo de los indicadores de CyT, respondiendo a las necesidades de todos los estados.

7. Con el establecimiento en 1999 del Instituto de Estadística de la UNESCO, las actividades de la UNESCO se han centrado en una revisión internacional fundamental de las necesidades políticas en ciencia y tecnología y de los sistemas estadísticos de CyT y sus capacidades, en estrecha cooperación con redes de expertos internacionales, la OCDE y Eurostat. El principal objetivo de este análisis es ayudar a la UNESCO a redefinir sus prioridades y las estrategias para la puesta en marcha de su programa en el área de estadísticas de CyT. Los resultados de este

estudio estarán disponibles en el año 2003 y las prioridades y estrategia del programa se presentarán para su aprobación en la 32ª Conferencia General de la UNESCO, antes de su implantación en 2004.

Eurostat (Oficina Estadística de las Comunidades Europeas)

8. Eurostat, con la colaboración de los estados miembros de la UE así como los del Área Económica Europea, representados en el Grupo de Trabajo de Eurostat para la Estadística de I+D e Innovación, presenta los informes anuales sobre la financiación pública de I+D por objetivos socioeconómicos en los estados miembros, los créditos de I+D de instituciones comunitarias, la distribución regional de personal de I+D, los gastos de I+D y las peticiones de patentes europeas. Los datos son recopilados a través de una encuesta anual efectuada en los estados miembros y tratados para poder ser presentados de forma comparable. Eurostat obtiene y difunde también estadísticas sobre I+D e innovación de los países candidatos a formar parte de la UE y de la Federación Rusa.

9. Eurostat es corresponsable de trabajos metodológicos en diferentes áreas. Ha participado activamente, en colaboración con la OCDE, en la primera revisión del *Manual de Oslo* (OCDE, 1997a). Eurostat ha elaborado y coordinado las tres encuestas comunitarias sobre innovación que han influido profundamente en la metodología de las encuestas sobre innovación. Eurostat ha publicado un Manual sobre la dimensión regional de las estadísticas de I+D y de innovación y ha elaborado las directrices para la obtención de datos sobre la financiación pública de I+D, que complementan los de la edición precedente del *Manual de Frascati*. Ha colaborado también con la OCDE en la elaboración del *Manual de Camberra* (OCDE, 1995), sobre los recursos humanos en ciencia y tecnología, y ha sido el primer organismo que ha recopilado y publicado datos estadísticos consistentes con dicho manual.

Nordforsk/Fondo Industrial Nórdico

10. Desde 1968, los países nórdicos trabajan para colaborar y coordinar sus actividades en el campo de la estadística de I+D. Hasta 1987, dicha cooperación estaba organizada por Nordforsk (Organización cooperativa nórdica para la investigación aplicada), que constituyó un comité especial para las estadísticas de I+D. Durante este periodo, diversos grupos de trabajo han tratado ciertos problemas relacionados con la producción y el análisis de las estadísticas de I+D, teniendo en

cuenta principalmente la necesidad de asegurar la posible comparación de los datos entre los países nórdicos. En 1974, dicho comité elaboró un "Manual nórdico" (disponible en las lenguas nórdicas), que es un suplemento detallado del *Manual de Frascati*. Algunos capítulos han sido traducidos al inglés y presentados por Nordforsk en diferentes reuniones de expertos que han tenido lugar en la OCDE. El comité ha organizado también trabajos para el análisis de presupuestos y se han publicado directrices a este respecto en las lenguas nórdicas (Nordforsk, 1983). También ha publicado un pequeño informe con los trabajos sobre la mejora de las directrices en el área de la enseñanza superior (Nordforsk, 1986).

11. En 1987, Nordforsk se fusionó con el Fondo Industrial Nórdico, que asume la responsabilidad del comité. Dicho comité otorga absoluta prioridad al desarrollo de las estadísticas de I+D de los países nórdicos. Se ha discutido la necesidad de disponer de datos provisionales y de una metodología para la elaboración de dichos datos. Recientemente, el comité ha sido rebautizado con el nombre de Grupo Nórdico para el Desarrollo de Indicadores de Ciencia y Tecnología, y ha redoblado sus esfuerzos para resolver los problemas de medida y evaluación de los resultados de I+D. Entre los miembros del grupo se encuentran tanto los productores como los usuarios de los indicadores de I+D.

12. En 1989, el Fondo Industrial Nórdico creó un grupo especial de trabajo para realizar estudios de innovación, que lanzó una encuesta sobre innovación en los países nórdicos, utilizando un cuestionario común. Ha organizado también varios seminarios internacionales para debatir sobre las directrices de las encuestas de innovación. La OCDE se ha servido de dichas directrices en los debates que han culminado con la aprobación y la publicación del *Manual de Oslo*, en 1992 (OCDE, 1992). En los años 90, las actividades del Fondo se han centrado principalmente en la publicación de las estadísticas de I+D (cada dos años), y en trabajos más completos sobre los indicadores de ciencia y tecnología (en periodos más largos).

RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología)

13. La Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) fue creada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), sobre la base de una propuesta inicial formulada para el primer taller iberoamericano dedicado a indicadores de ciencia y tecnología, celebrado en la Universidad Nacional de Quilmes, a finales de 1994. Desde su creación, la RICYT coordina sus actividades con las de la Organización de los Estados Americanos (OEA).

14. La RICYT tiene como principal objetivo promover el desarrollo de instrumentos para la medida y el análisis de la ciencia y la tecnología en América Latina, dentro del marco de la cooperación internacional, para su mejor conocimiento y utilización como instrumentos políticos en la toma de decisiones.

15. Las actividades de la RICYT se dividen en las siguientes categorías:
- Talleres para la discusión de los problemas metodológicos planteados por los indicadores de ciencia y tecnología en América Latina, y que permiten intensificar los intercambios de información entre los miembros de la red. Uno de los resultados ha sido la publicación de un manual latinoamericano sobre indicadores de innovación tecnológica: el *Manual de Bogotá.*
- Publicación de indicadores regionales dentro de la serie *Principales Indicadores beroamericanos e Interamericanos de Ciencia y Tecnología*
- Creación de mecanismos de asistencia mutua en América latina.
- Actividades de difusión, a través de "Indicios", un boletín de noticias y opinión, y una página Web, (www.ricyt.edu.ar), consagrada a las actividades de la red y que suministra información actualizada regularmente sobre indicadores y edición de material bibliográfico.

*

Anexo 7
Otros indicadores de ciencia y tecnología

Introducción

1. Tal y como se señala en el Capítulo 1 del Manual, cada vez está más claro que las estadísticas de I+D, por sí solas, no son suficientes para describir la amplia variedad de inputs y outputs asociados con el desarrollo científico y tecnológico (véase, por ejemplo, Freeman 1987).

2. Reconociendo la necesidad de facilitar el desarrollo de otros indicadores diferentes a los directamente asociados con la I+D, la OCDE ha elaborado una serie de manuales metodológicos y otras directrices no de I+D (véase Capítulo 1, Cuadro 1.1). Estos manuales y directrices pretenden ser complementarios y, en definitiva, constituir una guía para la recopilación e interpretación de los datos que describen el abanico completo de actividades científicas y tecnológicas.

3. Este anexo presenta siete series de tales indicadores para los que se establecieron o planificaron directrices. Su finalidad es proporcionar a los usuarios y a los productores de estadísticas de I+D un contexto en el que situar los indicadores de I+D dentro del marco general del sistema de ciencia y tecnología. Este anexo indica también las fuentes y la disponibilidad de datos en cada área y señala algunos de los inconvenientes que presenta su utilización. Los indicadores se presentan en el orden cronológico de su elaboración. La situación descrita corresponde al año 2002.

Estadísticas sobre patentes
Cobertura

4. Una patente es un derecho de propiedad intelectual sobre una invención de carácter tecnológico. Una patente puede ser concedida por una oficina de patentes a una empresa, a un individuo o a una entidad pública. Una solicitud de patente tiene que cumplir con ciertos requisitos: la invención debe ser una novedad, ser el resultado de una actividad inventiva (de carácter no obvio) y ser aplicable industrialmente. Una patente es válida en un país determinado y durante un periodo de tiempo limitado (20 años).

5. A efectos de comparación internacional, es preferible utilizar las estadísticas correspondientes a solicitudes de patentes que las estadísticas sobre patentes concedidas, debido al lapso de tiempo que transcurre entre la fecha de solicitud y la fecha de concesión, que en algunos países puede llegar a los diez años.

6. Los indicadores de patentes, basados en el simple recuento de las patentes registradas en una oficina de la propiedad intelectual, sufren varios sesgos, tales como la falta de comparabilidad internacional (con ventaja para el propio país en elm que se presentan las solicitudes), o la muy elevada heterogeneidad de los valores de las patentes registradas en una única oficina. Por otra parte, la legislación de patentes difiere de un país a otro, lo que hace muy difícil la comparación de datos estadísticos procedentes de dos (o más) oficinas de patentes.

7. Para solucionar los problemas asociados a los indicadores de patentes tradicionales (descritos anteriormente), la OCDE ha venido trabajando en el desarrollo de un nuevo tipo de indicador basado en las patentes: el recuento por familias de patentes. Una familia de patentes se define como un conjunto de patentes obtenidas en varios países para proteger una única invención (que se caracteriza por una primera solicitud de protección en un país –llamada solicitud de prioridad– que

se extiende posteriormente a otras oficinas de patentes). La utilización de indicadores basados en familias de patentes para fines estadísticos presenta una doble ventaja: la comparación internacional mejora al suprimir la ventaja del país que recibe la primera solicitud y eliminar la influencia geográfica; las patentes incluidas en una familia de patentes son de un valor más elevado.

8. Las patentes como documentos contienen una rica fuente de información sobre la invención que no está disponible en ninguna otra parte, y por tanto, constituyen un valioso complemento a las tradicionales fuentes de información utilizadas para medir la difusión de la información científica y tecnológica (véase sección sobre bibliometría). Los documentos de patentes contienen información sobre: i) las características técnicas (lista de reivindicaciones, clasificación técnica, lista de patentes citadas, etc.); ii) historial de la solicitud (fecha de prioridad, fecha de publicación, fecha de registro en cada país concernido, fecha de concesión, etc.); y iii) información sobre el inventor (nombre y dirección de los inventores, país de residencia, nombre de los solicitantes, etc.).

Utilización de las estadísticas de patentes

9. Entre los escasos indicadores disponibles de producción tecnológica, los indicadores basados en patentes son, con toda probabilidad, los más frecuentemente utilizados. Los indicadores basados en patentes proporcionan una medida de la producción de la actividad innovadora de un país: sus invenciones. La literatura científica dedicada a los determinantes y al impacto de la actividad innovadora utiliza cada vez más información suministrada por las patentes a nivel de agregación (a escala nacional) o a nivel de empresa, debido a la reconocida estrecha relación entre las patentes y el output de la innovación. Los datos sobre patentes permiten, asimismo, identificar los cambios en la estructura y en la evolución de la actividad inventiva de los países, industrias, empresas y tecnologías, mediante el mapeo de los cambios en la dependencia, la difusión y la penetración de la tecnología.

Disponibilidad

10. Las oficinas de patentes nacionales e internacionales (como la Oficina Europea de Patentes - OEP, o la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual - OMPI) son las principales fuentes de datos básicos. La OCDE recopila, almacena y publica varios indicadores de patentes relativos a sus estados miembros en las obras que llevan por título *Main Science and Technology Indicators* (OCDE, semestral) y

Science, Technology and Industry Scoreboard (OCDE, cada dos años), igualmente disponibles en disquete y en CD-ROM. La base de datos, de la OCDE, sobre patentes recoge también información sobre las patentes depositadas en la Oficina Europea de Patentes, en la Oficina Japonesa de Patentes y en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO), clasificadas por país de residencia de los solicitantes y por sectores tecnológicos.

Inconvenientes

11. La utilización de indicadores obtenidos a partir de las patentes para medir los resultados de las actividades en I+D y/o de las actividades de innovación, presenta ciertos inconvenientes. Numerosas invenciones no son patentadas, ya que están protegidas mediante otros procedimientos, como los derechos de autor, el secreto industrial, etc. La propensión a patentar difiere según los países y los sectores industriales, por lo que es difícil establecer comparaciones entre países y entre sectores. La distribución en función del valor de las patentes también está sesgada, ya que muchas patentes no tienen una aplicación industrial y por tanto tienen un escaso valor, mientras que son relativamente pocas las que tienen un valor elevado. Teniendo en cuenta esta heterogeneidad, los recuentos que se basan en la hipótesis del valor generalmente equivalente de todas las patentes podrían inducir a error. El número de solicitudes de patentes o el número de concesiones resultan, en sí mismos, difíciles de interpretar y deben ser considerados en combinación con otros indicadores.

Directrices internacionales

12. La creciente importancia que están adquiriendo las organizaciones internacionales de patentes contribuye a mejorar la comparabilidad de los datos de paten- tes disponibles para cada país, pese a que dichos datos estén condicionados por las especiales características de las patentes. El manual de la OCDE sobre patentes ("*Using Patent Data as Science and Technology Indicators - Patent Manual* 1994") (OCDE, 1994b), presenta las directrices para la utilización e interpretación de los datos de patentes como indicadores de la ciencia y la tecnología.

La balanza de pagos por tecnología (BPT)
Cobertura

13. La balanza de pagos por tecnología registra el flujo internacional de bienes

sujetos a propiedad industrial y de "*know-how*".

14. En la balanza de pagos por tecnología se incluyen las siguientes operaciones: patentes (adquisiciones, ventas); licencias de patentes; *know-how* (no patentado); modelos y diseños; marcas comerciales (incluyendo franquicias); servicios técnicos; financiación de la I+D industrial fuera del territorio nacional.

15. Las siguientes operaciones están excluidas: asistencia comercial, financiera, administrativa y jurídica; publicidad, seguros, transportes; filmación, grabación y materiales sujetos a derechos de autor; diseño y programas informáticos.

Utilización de estadísticas relativas a la BPT

16. Los indicadores de la BPT permiten medir la difusión internacional de la tecnología no incorporada, contabilizando todas las transacciones inmateriales relativas al intercambio de conocimientos técnicos y de servicios con contenido tecnológico, entre socios de diferentes países.

Disponibilidad

17. Los datos nacionales sobre la BPT pueden obtenerse mediante la realización de encuestas especiales, aunque, a menudo, proceden de la información existente recopilada por los bancos centrales, las autoridades responsables del control de cambios, etc.

18. La OCDE ha elaborado, para la mayor parte de los estados miembros, una base de datos macroeconómicos sobre la BPT, que cubre el conjunto de las transacciones (ingresos y pagos) por país desde 1970. Los datos posteriores a finales de los años 80 se han publicado en: *Principales indicadores de la ciencia y la tecnología* (OCDE, semestral) y en su correspondiente CD-ROM. En 2000, la OCDE creó una nueva base de datos internacional que incluye series detalladas de la BPT clasificadas por sectores de actividad, tipo de operación y zona geográfica.

Inconvenientes

19. En numerosos países, los datos de la BPT están disponibles sólo a un cierto nivel de agregación. Los datos disponibles no corresponden necesariamente a la definición de BPT, es decir, pueden cubrir un ámbito más amplio o más restringido

que el correspondiente a las transacciones de contenido tecnológico. La balanza resulta a veces afectada por transacciones no monetarias en el seno de empresas multinacionales. Por tanto, la interpretación de los datos presenta dificultades y su poder de comparación internacional es, a veces, limitada.

Directrices internacionales

20. En 1990, la OCDE publicó un manual titulado *"Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data- TBP Manual"* (OCDE, 1990), que es el segundo de la serie de manuales de la OCDE sobre indicadores de ciencia y tecnología.

Bibliometría
Cobertura

21. La bibliometría es un término genérico que designa a los datos relativos a las publicaciones. Originalmente, el trabajo bibliométrico se limitaba a la recopilación de datos sobre el número de artículos y otras publicaciones científicas, clasificadas por autor y/o por institución, disciplina científica, país, etc., a fin de establecer los indicadores básicos de "productividad" para la investigación universitaria. Con posterioridad, se desarrollaron técnicas más sofisticadas y multi- dimensionales basadas en las citas contenidas en los artículos (y más recientemente, también en las patentes). Tanto los índices de citación resultantes como los análisis de cocitación se utilizan para obtener unas medidas más precisas de la calidad de la investigación y para hacer un seguimiento del desarrollo de las disciplinas científicas y de las redes.

Utilización de estadísticas bibliométricas

22. El análisis bibliométrico utiliza los datos sobre el número de publicaciones científicas y sus autores y sobre los artículos y las citas contenidas en los mismos (así como las citas en las patentes) para medir los resultados obtenidos por los investigadores individuales o equipos de investigación, por las instituciones y los países, identificar las redes nacionales e internacionales, y describir el desarrollo de nuevos campos (multidisciplinares) de la ciencia y la tecnología.

Disponibilidad

23. La mayor parte de los datos bibliométricos provienen de empresas comerciales

o asociaciones profesionales. La principal fuente de información es el conjunto de bases de datos del *Science Citation Index (SCI)* creado por el Institute for Scientific Information (Estados Unidos), que Computer Horizons Inc. ha utilizado para desarrollar algunas de las principales bases de datos de indicadores científicos. Los datos bibliométricos se pueden obtener también de otras bases de datos más especializadas. Por el momento, la OCDE no tiene el propósito, ni los recursos, ni la competencia, para llevar a cabo una recopilación de datos básicos, a pesar de que, normalmente, utiliza datos bibliométricos en sus informes analíticos.

Inconvenientes

24. La propensión a publicar varía según los campos científicos. La utilidad de los indicadores bibliométricos es mayor en las ciencias médicas y en ciertas ciencias naturales. Las bases de datos muestran sesgos hacia los artículos escritos en inglés, lo que puede afectar a las comparaciones internacionales.

Directrices internacionales

25. Los métodos bibliométricos han sido desarrollados esencialmente por grupos universitarios y por consultorías privadas.Actualmente no existen directrices oficiales internacionales para la recopilación de los correspondientes datos ni para su uso como indicadores de ciencia y tecnología. En 1989-90, la OCDE encargó la elaboración de un informe sobre la situación actual de la bibliometría que fue publicado en 1997 como un documento de trabajo de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria (STI) (Okubo, 1997).

Productos e industrias de alta tecnología
Cobertura

26. Para contribuir al análisis del impacto de la tecnología en la evolución de las industrias resulta útil identificar aquellas actividades y productos de mayor contenido tecnológico, utilizando criterios que permitan desarrollar unas clasificaciones especiales armonizadas a escala internacional. Durante los últimos años, la OCDE ha desarrollado dos clasificaciones tecnológicas, una de ellas por rama de actividad, que ha suscitado mucho interés y que ha sido ampliamente adoptada en los estados miembros, y otra por producto.

27, En la clasificación por rama de actividad, las industrias manufactureras se

dividen en cuatro grupos según la intensidad tecnológica: "alta", "medio-alta", "medio-baja" o "baja" tecnología. Hasta finales de los años 90 se utilizaba generalmente una clasificación tecnológica empleando la Clasificación Internacional de la Industria (ISIC Rev. 2), basada en la evaluación del ranking de tres indicadores de intensidad tecnológica que reflejan, en diferentes grados, sus características como "productoras de tecnología" y "utilizadoras de tecnología": i) gastos en I+D divididos por el valor añadido; ii) gastos en I+D divididos por la producción; y iii) gastos en I+D más tecnología incorporada en productos intermedios y bienes de inversión, divididos por la producción. Desde la adopción por la OCDE de la ISIC Rev. 3 para presentar los datos de actividad industrial, se ha actualizado el trabajo relativo a los grupos de tecnología. Sin embargo, por el momento, la limitada disponibilidad de las tablas de *input-output* de la ISIC Rev. 3 (necesarias para estimar la tecnología incorporada), significa que sólo se consideran los dos primeros indicadores arriba mencionados. Para anteriores resultados, véase el Anexo 1 de *Science, Technology and Industry Scoreboard* 2001, de la OCDE.

28. Un enfoque por producto presenta la ventaja de permitir una identificación y análisis más detallado del contenido tecnológico de los productos. No todos los productos de una "industria de alta tecnología" tienen necesariamente un alto contenido tecnológico; asimismo, puede que productos de industrias con bajas intensidades tecnológicas presenten un alto grado de sofisticación tecnológica. En colaboración con Eurostat, la OCDE utilizó datos detallados de I+D para cada grupo de productos a fin de elaborar una relación de productos de alta tecnología y una base de datos vinculada, basada en las clases de la ISIC Rev. 3, a un nivel de detalle de 5 dígitos. Actualizar este trabajo para generar una lista de productos basada en un sistema armonizado de 6 dígitos, puede ser un impor- tante paso adelante.

Utilización de las estadísticas sobre industrias y productos de alta tecnología

29. Una vez elaborados, estos indicadores permiten medir el contenido tecnológico de los bienes y productos exportados por una industria y por un país determinado, con el propósito de describir su comportamiento competitivo en los mercados de alta tecnología. Tales mercados se caracterizan por un rápido crecimiento de la demanda a escala mundial, ofrecen unos beneficios comerciales superiores al promedio e influyen en la evolución del conjunto del tejido industrial.

30. A los indicadores de mercado de productos/industrias de alta tecnología, que fue- ron inicialmente concebidos para medir la "producción" (output) o el "impacto"

de la I+D, se les atribuye, en la actualidad, unas mayores posibilidades de uso en el análisis de la competitividad y la globalización.

Disponibilidad

31. Los datos basados en las definiciones de la OCDE sobre la alta tecnología están publicados en *Main Science and Technology Indicators* y en *Science, Technology and Industry Scoreboard*, de la OCDE. También son utilizados en numerosas publicaciones nacionales.

Inconvenientes

32. Actualmente, las clasificaciones no tienen en cuenta las industrias y productos con bajas intensidades de I+D, pero que han sido generados con maquinaria y equipos de alta tecnología. Dichas clasificaciones se basan en intensidades de I+D sólo para un cierto número de estados de la OCDE.

Directrices internacionales

33. No existen directrices internacionales, pero las aproximaciones de la OCDE para medir las industrias y productos de alta tecnología han sido presentadas y ampliamente discutidas en *"Revision of the High-technology Sector and Product Classification* (Hatzichronoglou, 1997).

Estadísticas de innovación
Cobertura

34. El *Manual de Oslo; OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data – Oslo Manual* (OCDE, 1997a) define como innovaciones de procesos y productos tecnológicos a la implementación de procesos y productos tecnológicamente nuevos, así como a las mejoras tecnológicas significativas realizadas en procesos y productos. Una innovación implementada es aquélla que ha sido introducida en el mercado (innovación de producto) o utilizada en un proceso productivo (innovación de proceso). La innovación conlleva una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales. En varias Encuestas Comunitarias de Innovación (Community Innovation Surveys, CIS) realizadas por Eurostat, basadas en el *Manual de Oslo,* se han realizado varias modificaciones de esta definición.

Uso de las estadísticas de innovación

35. Los indicadores de innovación miden diversos aspectos de los procesos de innovación industrial y de los recursos dedicados a actividades de innovación. Dichos indicadores proporcionan también información cuantitativa y cualitativa sobre los factores que facilitan o que dificultan la innovación, sobre los efectos de la innovación en las empresas y sobre la difusión de la innovación. Unos pocos países han incorporado también algunas preguntas sobre la innovación en otras encuestas, como es el caso de las encuestas sobre I+D.

Disponibilidad

36. Los datos nacionales sobre actividades innovadoras se recopilan generalmente por medio de encuestas dirigidas a las empresas industriales bajo un esquema ad hoc. La mayor parte de los estados miembros de la OCDE han llevado a cabo encuestas de este tipo y el *Manual de Oslo* se ha desarrollado a partir de dichas experiencias.

37. También es posible recopilar datos sobre el número y naturaleza de las innovaciones actuales. Dicha información se puede obtener mediante encuestas especiales o a partir de otras fuentes, como son las publicaciones técnicas.

38. La primera serie de datos sobre innovación, comparable a escala internacional, fue recopilada bajo los auspicios del Fondo Nórdico Industrial (Nordic Industrial Fund). La OCDE intervino en la preparación de una serie de preguntas propuestas para su inclusión en encuestas armonizadas durante el lanzamiento, por parte de la Unión Europea, de la primera Encuesta Comunitaria sobre la Innovación. La experiencia obtenida con dicha encuesta fue utilizada para preparar la segunda edición del *Manual de Oslo*. Numerosos estados de la OCDE han utilizado el cuestionario de la UE como punto de partida para desarrollar sus propias encuestas de innovación. Actualmente (otoño de 2002), la tercera Encuesta Comunitaria sobre la Innovación (CIS) se encuentra en la fase de pro- cesamiento de los datos.

Inconvenientes

39. Las encuestas de innovación se ven afectadas por algunos problemas de calidad como consecuencia de unos porcentajes de respuesta insuficientes, en los casos de encuestas de carácter voluntario, así como por la diferente comprensión del concepto de innovación en las empresas. La naturaleza ad hoc de las encuestas nacionales no

es satisfactoria para los usuarios de las mismas y, en numerosos países, las encuestas de innovación proporcionan una información sobre la I+D que no es consistente con la información obtenida en las encuestas de I+D.

Directrices internacionales

40. En sus orígenes, el *Manual de Oslo* (OCDE, 1992) se preparó conjuntamente por la OCDE y el Fondo Nórdico para el Desarrollo Industrial (Nordisk Industrifond, Oslo) en 1990, y oficialmente se adoptó por la OCDE como el tercero de la familia de manuales "Frascati". El Manual fue revisado conjuntamente por la OCDE y Eurostat en 1997. En los próximos años se llevará a cabo una segunda revisión.

Recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología (HRST)
Cobertura

41. El *Manual de Frascati* se refiere únicamente a la medición del personal dedicado a I+D. El concepto de HRST es mucho más amplio e incluye también otras categorías de personal implicado en actividades científicas y tecnológicas.

42. Los HRST se definen en el *Manual de Camberra* (véase a continuación) en función de sus cualificaciones o de la ocupación actual. Para el primer caso, ha sido necesario recurrir a la Clasificación Internacional de la Educación (ISCED) (UNESCO, 1976, 1997) y, para el segundo, a la Clasificación Internacional de Ocupaciones (ISCO) (OIT, 1968, 1990). Las series de datos y los análisis se pueden referir únicamente a personal con titulación universitaria y/o al que ejerce ocupaciones de profesionales con dichas titulaciones, incluyendo también a aquel personal con formación de grado medio y con empleos de carácter técnico. Para poder analizar correctamente los problemas de la oferta y la demanda es imprescindible proceder a unificar criterios y niveles.

43. Una base de datos ideal debería cubrir el total de HRST a escala nacional en momentos de tiempo determinados, desagregados por nivel de los puestos de trabajo, por sectores y por tipos de empleo, y considerando asimismo los flujos de entrada (fundamentalmente, los resultados del sistema educativo y la inmigración) y los flujos de salida (fundamentalmente, las jubilaciones y la emigración). Tanto los recursos disponibles como los flujos deben clasificarse por campo científico y tecnológico, edad y sexo y, dentro de lo posible, por nacionalidad y origen étnico. También es necesaria la información sobre ciertas categorías de interés (doctores,

estudiantes postdoctorales, investigadores, profesionales de las tecnologías de la información, etc.).

Utilización de datos sobre HRST

44. Los conjuntos de datos homologados sobre HRST se pueden utilizar (siempre que estén relacionados con las estadísticas demográficas) para examinar la situación presente y la posible situación futura de la oferta y la demanda de empleo de personal científico y técnico (en el país considerado y en el extranjero), a fin de evaluar las consecuencias de futuras actuaciones en el ámbito de la investigación y en la industria, planificar las tareas de enseñanza y formación, medir la difusión del capital de conocimientos inherente a los recursos humanos y determinar el papel de la mujer (y de las minorías) en las actividades científicas y tecnológicas.

Disponibilidad

45. Algunos estados pequeños de la OCDE son capaces de mantener un registro nominal completo de todos sus licenciados en ciencia y tecnología y de su situación laboral, que pueden ser de utilidad para la elaboración de datos sobre HRST. En los Estados Unidos, la National Science Foundation, gestiona una amplia base de datos con información sobre los científicos e ingenieros.

Sin embargo, en la mayoría de los estados, las bases de datos sobre HRST se elaboran a partir de datos procedentes de diversas fuentes, fundamentalmente a partir de estadísticas sobre enseñanza superior (número de profesores y de licenciados), de encuestas sobre población activa, estadísticas de empleo y censos de población, complementados con datos de encuestas específicas.

46. Eurostat recopila los datos básicos sobre los efectivos correspondientes a los HRST a partir de la encuesta de la Unión Europea sobre población activa y de los datos estadísticos correspondientes a la afluencia de alumnos, a partir de las estadísticas sobre educación, lo que proporciona unos resultados relativamente homogéneos. La UNESCO, Eurostat y la OCDE han desarrollado un cuestio- nario común para recopilar estadísticas sobre educación. Estas organizaciones publican datos sobre personal docente, estudiantes y licenciados clasificados por categorías de la Clasificación Internacional de la Educación (ISCED) y por campos de estudio. La OCDE aspira a elaborar un conjunto de indicadores y una base de datos más detallada.

Inconvenientes

47. Las estadísticas existentes están muy fragmentadas y el nivel de agregación es muy elevado, debido a que las principales fuentes de datos sobre el potencial de HRST provienen de encuestas por muestreo (por ejemplo, la encuesta sobre población activa).

Directrices internacionales

48. En 1995, Eurostat y la OCDE publicaron conjuntamente el *Manual de Camberra* (OCDE, 1995) que recoge las normas internacionales para medir los efectivos y los flujos de HRST. Este manual está actualmente en revisión.

Estadísticas e indicadores sobre la Sociedad de la Información
Cobertura

49. El propósito es desarrollar indicadores y estudios sobre la sociedad de la información que permitan la elaboración y el análisis de políticas. El trabajo implica la producción de indicadores que sean comparables a escala internacional y relevantes desde el punto de vista de las políticas, para así poder medir la oferta y la demanda de infraestructuras TIC, los servicios relacionados, los contenidos y las aplicaciones, en particular para el comercio electrónico.

50. La aproximación utilizada es la de "unidades de base". El trabajo metodológico y la recopilación de datos se han llevado a cabo en diferentes áreas y a diferentes ritmos, de una forma pragmática y paso a paso, tratando de determinar en primer lugar, las estadísticas de la oferta en la sociedad de la información (estadísticas del sector de las TIC) y a continuación, estadísticas de la demanda (estadísticas de utilización de las TIC).

Uso de estadísticas sobre el sector de las TIC y sobre la utilización de las TIC

51. El desarrollo y análisis de los nuevos indicadores de las TIC y de los ya existentes, constituyen una ayuda para la formulación de políticas y para el seguimiento del progreso experimentado por la sociedad de la información. Las estadísticas sobre el sector de las TIC permiten medir la contribución de las industrias productoras de TIC a la actividad económica (por ejemplo, valor añadido, empleo, I+D, innovación, contribución a la balanza de pagos por tecnología). Los

indicadores de acceso y utilización de las TIC ayudan a determinar en qué grado los estados "están preparados" para adoptar nuevas tecnologías y el porcentaje de difusión de las mismas entre la totalidad de los agentes económicos (empresas, familias, individuos, gobiernos). Los indicadores de transacciones de comercio electrónico se basan en definiciones comunes de la OCDE y permiten medir la importancia relativa de las compras y ventas *on-line* y su distribución conforme al tipo de cliente y asignación geográfica.

Disponibilidad

52. La OCDE ha dado comienzo a la recopilación piloto de los indicadores correspondientes al sector de las TIC (estadísticas de oferta) y de utilización de las TIC y del comercio electrónico (estadísticas de demanda) y a reunir información sobre las metodologías e instrumentos de encuesta empleados por los estados miembros. Estos indicadores se incluyen en algunas publicaciones de la OCDE, como *Information Technology Outlook, Communications Outlook* y *Technology and Industry Scoreboard*. Otra publicación de la OCDE, *Measuring the Information Economy* (2002), examina el papel de las inversiones en las TIC, el consumo y la innovación en las TIC, en las economías de los estados miembros, la importancia y el crecimiento de las actividades relacionadas con las TIC y su contribución al empleo y al comercio internacional; el acceso y la utilización de las nuevas tecnologías por parte de empresas y particulares y las razones que pueden explicar la no utilización de las mismas. Esta publicación pone especial énfasis en las transacciones electrónicas y en los factores que las favorecen o que las dificultan.

Inconvenientes

53. Las dificultades para medir la utilización de las TIC y las estadísticas sobre comercio electrónico obedecen tanto a problemas de definición como a las peculiaridades de la configuración de los programas para la recogida de datos, que utilizan cada uno de los estados miembros. Las poblaciones objeto de estudio y las metodologías de muestreo en las encuestas sobre uso de las TIC en las empresas, difieren de unos estados a otros. Esto puede producir alteraciones cuando se realizan comparaciones internacionales de valores agregados, ya que las estadísticas de uso de las TIC son muy sensibles a las diferencias en la delimitación y actividades cubiertas por las empresas. En las encuestas sobre utilización de las TIC en el hogar, los problemas para hacer comparaciones surgen por la distinta unidad de análisis estadístico empleada, el individuo o la familia. Son relativamente pocas las

empresas e individuos que realizan transacciones electrónicas, por lo que los datos que se obtienen, probablemente no alcanzan los requisitos estadísticos suficientes como para proceder a su publicación. La clasificación juega un papel esencial en las estadísticas sobre la oferta de las TIC. Puede resultar difícil garantizar el poder de comparación internacional de las clasificaciones que se basan en actividades, dado el nivel de detalle que requiere la definición de la OCDE para el sector de las TIC, definición basada en una clasificación a nivel de cuatro dígitos de la ISIC Rev. 3. Pueden presentarse problemas de confidencialidad cuando se recopilan datos sobre servicios de tele- comunicaciones, y son muy pocos los estados que pueden proporcionar datos económicos globales sobre las TIC.

Directrices internacionales

54. Los trabajos metodológicos implican el desarrollo de directrices y de encuestas tipo. Pueden citarse como ejemplo: la definición del sector de las TIC establecida por la OCDE, que comprende un conjunto de actividades de producción y de servicios de la ISIC Rev. 3; las definiciones de transacciones comerciales electrónicas de la OCDE y las directrices para su implementación, la encuesta tipo de la OCDE sobre uso de las TIC en la empresa, y la encuesta tipo de la OCDE sobre uso de las TIC por individuos o por hogares. Las encuestas tipo que pretenden servir de guía para la medición de indicadores de las TIC, de la utilización de Internet y del comercio electrónico, están constituidas por diferentes módulos independientes que garantizan una flexibilidad y poder de adaptación a entornos en rápido cambio. Mientras que la utilización de módulos "núcleo" permite realizar mediciones comparables a escala internacional, la incorporación de módulos adicionales permite responder a la evolución o a as necesidades específicas de las políticas nacionales.

*

Anexo 8
Métodos prácticos para la obtención de estimaciones actualizadas y proyecciones sobre los recursos dedicados a I+D

Demanda de proyecciones de datos de I+D

1. Aunque las encuestas ofrecen el modo más preciso de medir las actividades científicas y tecnológicas, su complejo proceso ocasiona retrasos entre la ejecución

de la I+D, la recogida de datos y su publicación. Por otra parte, la demanda de proyecciones no cesa de aumentar. De hecho, tanto los políticos como otros usuarios solicitan proyecciones de los indicadores más útiles para definir, evaluar, hacer seguimiento o introducir programas y políticas de ciencia y tecnología.

Tipos de proyecciones

2. Conviene distinguir entre proyecciones a corto, medio y largo plazo. No se abordarán aquí las proyecciones a medio y largo plazo (que pueden denominarse análisis prospectivo). Este anexo trata sólo de proyecciones a corto plazo, de intentos para estimar los valores de unas pocas variables referidas a los periodos más recientes o para efectuar estimaciones provisionales para el año en curso, cuando los resultados de las encuestas no están todavía disponibles.

Objetivo

3. Este anexo describe los métodos utilizados más frecuentemente y ofrece algunos principios básicos para predecir y proyectar los valores de las variables en cuestión, sin pretender establecer un conjunto de métodos (o de procedimientos) de aplicación universal. En realidad, las características especiales de cada país, e incluso de los diferentes sectores, cada uno con su propia dinámica tem- poral, no favorecen la adopción de procedimientos normalizados.

Las variables

4. Las proyecciones más usuales se hacen sobre:
- Gastos de I+D.
- Personal de I+D.
- Tecnologías.

5. Dado que las proyecciones sobre tecnología contienen un elemento de apreciación subjetiva, no se formulará ninguna recomendación sobre ese tema.

6. Los indicadores más solicitados son los relativos a tendencias actuales y futuras de gastos de I+D, concretamente:
-Total de gastos nacionales en I+D; en particular, gasto interior bruto de I+D (GERD) expresado como porcentaje del producto interior bruto (PIB).
- Gastos de I+D por sector.

7. Las proyecciones sobre personal de I+D pueden desempeñar un papel particularmente valioso para efectuar proyecciones, dado que estas series están sujetas, en general, a menos fluctuaciones que las de gastos.

8. Las variables analizadas no son necesariamente interdependientes pero, cuando lo son, ha de prestarse una atención particular a la relación existente, con objeto de comprobar la coherencia de las proyecciones (véase el apartado 20 más adelante).

Métodos de proyección

Técnicas de extrapolación

9. Estas técnicas se aplican a las series cronológicas para las que se dispone normalmente de variables de I+D al menos sobre una base bianual. Las variaciones se analizan habitualmente utilizando funciones adecuadas (por ejemplo, funciones polinómicas o exponenciales).

10. Si se tienen cuenta muchos años, es más fácil reconocer las tendencias dominantes y el ajuste es mejor. Sin embargo, un análisis de los últimos años puede indicar "nuevas" tendencias o cambios en el sistema. Deben utilizarse precios constantes para clarificar las tendencias.

Proyección proporcional

11. Cuando se presuma la existencia de una relación proporcional entre dos variables debe adoptarse el siguiente procedimiento:
- Comprobar la existencia de la relación proporcional por observación empíri- ca, recurriendo a técnicas de correlación/regresión o utilizando un modelo.
- Calcular el coeficiente de proporcionalidad.
- Obtener los últimos valores de la variable independiente (por extrapolación o con ayuda de otra fuente de información).
- Aplicar el coeficiente de proporcionalidad a la variable independiente, para deducir otra variable dependiente.

12. Salvo en el caso de un país que esté experimentando un rápido cambio estructural, es posible utilizar este procedimiento para estimar, por ejemplo, el gasto total de I+D en relación con el PIB.

13. Esta técnica puede permitir igualmente hacer proyecciones de gastos o de personal de I+D en los diferentes sectores, a condición de encontrar variables independientes para las que existan proyecciones; por ejemplo, en cuentas nacionales, estadísticas de población activa u otras fuentes de información económica.

Tasas de crecimiento

14. En el caso de algunas de las variables más conocidas puede suceder que se disponga de indicaciones sobre el crecimiento propuesto o esperado, especialmente de los últimos años y del año actual. Tal suele ser el caso del gasto o del personal de I+D en un sector concreto. Por ejemplo, los planes de las empresas pueden ser un elemento útil para predecir los gastos o el personal de I+D en el sector de empresas.

15. Las opiniones de los expertos pueden ser también de gran ayuda para predecir con cierta precisión la evolución de los sectores. Además e independientemente de su utilidad directa, esas contribuciones facilitan a menudo informaciones de naturaleza cualitativa y, a veces, coyuntural.

Informes de los financiadores de I+D

16. Aunque, en general, los datos sobre I+D facilitados por los ejecutores se consideran más fiables que los declarados por los financiadores, a menudo, estos últimos datos están disponibles con mayor rapidez y pueden aportar una contribución valiosa a la hora de efectuar proyecciones de algunas variables del sector público. Los créditos presupuestarios públicos de I+D pueden servir con frecuencia para elaborar estimaciones provisionales sobre la I+D efectuada en el sector Administración pública y, a veces, en el sector enseñanza superior (por medio de las proyecciones presupuestarias de los fondos generales de las universidades, FGU). Los datos sobre créditos presupuestarios públicos de I+D son menos útiles cuando se trata de hacer proyecciones de los gastos de I+D en el sector instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), y aún lo son menos para el sector empresas, pues raramente es posible encontrar, en los presupuestos públicos, cifras precisas sobre pagos de la I+D externa hacia estos sectores.

17. El método descrito puede ser perfectamente fiable en los países en que están relacionados entre sí los procedimientos de información sobre créditos

presupuestarios públicos de I+D, I+D interna y externa de la Administración, y gasto interior bruto en I+D. Cuando se preparan por separado los créditos presupuestarios públicos de I+D y sólo en cuanto a las asignaciones iniciales y no se informa ulteriormente sobre los resultados finales, este método es mucho menos adecuado. Por consiguiente, aunque son una valiosa ayuda para estimar algunas variables, los presupuestos de la Administración pública deben utilizarse con pre- caución.

18. Conviene también tener en cuenta los informes de financiadores de I+D no pertenecientes al sector público, especialmente los relativos a fondos nacionales (por ejemplo, subvenciones para investigación médica financiadas por el sector de las IPSFL) o los que proceden de organizaciones internacionales. Un cambio significativo en el comportamiento de estos organismos, en materia de financiación, puede ocasionar una discontinuidad en las series de datos sobre gastos de I+D.

Coherencia y validez de las proyecciones

Dispersión de las proyecciones

19. La aplicación de un solo método de proyección puede hacer que la suma total de los apartados no se corresponda con el total proyectado (por ejemplo, extra- polación de los gastos de I+D en los cuatro sectores de ejecución y del gasto interior bruto en I+D). El empleo de varios métodos de proyección conducirá a varios valores para la misma variable.

20. Esos valores deben analizarse desde el punto de vista de la coherencia y de la plausibilidad, observando, por ejemplo, las tendencias de los indicadores derivados, tales como gasto de I+D por investigador. Una vez eliminados los resultados inverosímiles, se calcularán las medias, si es posible ponderadas, a menos que la dispersión sea demasiado grande.

21. Se recomienda indicar el intervalo, ya que ello permite medir las discrepancias entre proyecciones obtenidas por diferentes métodos,

Comprobación retrospectiva de las proyecciones

22. Si se hacen proyecciones periódicamente, por ejemplo para informes anuales o bianuales sobre indicadores de Ciencia y Tecnología, los resultados de la encuesta retrospectiva de I+D, una vez disponibles, deben utilizarse para comprobar si las

proyecciones han sido correctas o incorrectas y para descubrir las razones en ambos casos.

Principios orientativos

23. Como se indicó previamente, las especiales características de los diferentes países y sectores imposibilitan seleccionar una metodología simple y recomendar su uso sin atender al contexto (en especial, el sector ejecutor de que se trate) en que se aplica. Se requiere flexibilidad en el uso de las diferentes metodologías; los criterios mixtos son siempre admisibles y, a menudo, necesarios.

24. La solución ideal sería que los diferentes estados miembros efectuaran sus proyecciones utilizando una técnica de proyección única y consensuada. Como esta solución no parece por el momento viable, es absolutamente indispensable que los estados miembros, al publicar los resultados de sus proyecciones, faciliten siempre la documentación pertinente sobre cómo han obtenido los resultados, en lo concerniente a:
- Variables
- Metodologías.
- Hipótesis.
- Circunstancias especiales.

25. Cumplir esta recomendación es de vital importancia para salvaguardar la posibilidad de comparar internacionalmente las proyecciones efectuadas por los estados miembros y comunicadas a la OCDE para su inclusión en sus bases de datos y publicaciones.

Otras orientaciones

26. Las ideas expuestas en este anexo se han extraído de un documento preparado por el profesor F. Niwa, del Instituto Nacional de Política Científica y Tecnológica de Japón, con ocasión de la Conferencia de Expertos para la Preparación de la Revisión del *Manual de Frascati*, sobre estadísticas de I+D, celebrada en Roma en octubre de 1991. El documento ofrece un marco, unas directrices y unos métodos para realizar proyecciones sobre I+D, y sugiere métodos para hacer proyecciones de gastos de I+D a nivel nacional y sectorial, de personal de I+D y de nuevas tecnologías.

*****

Anexo 9
Deflactores de I+D e índices de conversión monetaria

Introducción

1. Este anexo examina métodos especiales para deflactar y convertir datos sobre gastos en I+D, expresados en monedas nacionales a precios corrientes, a moneda numeraria (unidad de cuenta).

2. Ambos temas implican un ajuste de los gastos de I+D para tener en cuenta las diferencias de nivel de precios que intervienen en el tiempo (es decir, diferencias intertemporales) y entre países (es decir, diferencias interespaciales). En el caso de los deflactores, las diferencias de precio son intertemporales, y la cuestión es claramente de interés, tanto en el interior del país como para comparaciones internacionales de cambios en el tiempo.

La deflación y la conversión monetaria en las estadísticas internacionales de la OCDE sobre I+D

3. En la medida de lo posible conviene recurrir a la misma metodología para deflación y para conversión. En ausencia de una serie completa de deflactores de I+D y de índices de conversión de I+D aplicables a todos los estados miembros, el Manual recomienda utilizar el deflactor implícito del producto interior bruto (PIB) y la paridad de poder de compra (PPC) para el PIB, pues esto permite medir aproximadamente el "coste de oportunidad" real medio de ejecución de I+D.

Deflactores de índices de conversión específicos de I+D

4. El deflactor implícito del PIB y la PPC del PIB son, respectivamente, deflactores intertemporales e interespaciales basados en el output. El presente anexo sugiere una forma de establecer deflactores y paridades de poder de compra específicos de I+D, bien compilando índices de precios con ayuda de datos de precios extraídos de las encuestas sobre gastos en I+D (input), bien mediante la asociación de precios de sustitución o índices de precios.

5. El caso de los índices de conversión monetaria atañe principalmente a las comparaciones internacionales, incluyendo, desde luego, las comparaciones de las estimaciones sobre tasas de crecimiento. Sin embargo, la elección de índices de

conversión monetaria es también relevante cuando se examinan los desgloses sectoriales o de otro tipo de la I+D, o cuando es necesario tener en cuenta las variaciones internacionales relativas en los niveles de precio, para comparar la I+D con otras variables económicas. Por ejemplo, una estimación de I+D expresada en porcen- taje del PIB, incluso si ambas cantidades están deflactadas a "precios constantes" mediante índices de precio nacionales apropiados, se ve afectada por las diferencias de niveles de precio de las actividades de I+D y de todas las actividades productivas (es decir, el PIB) en relación a una media internacional. En otras palabras, esta proporción puede verse afectada por el hecho de que sea relativamente cara o barata la ejecución de I+D en comparación con otras actividades.

Necesidad de recurrir a deflactores de I+D

6. Los deflactores de I+D se justifican si se cree que la evolución del coste de la I+D ha sido claramente diferente a la de los costes generales y/o si la evolución del coste de la I+D ha variado considerablemente según los sectores o las industrias. En general, a largo plazo, es razonable suponer que el deflactor implícito del PIB (output) tenderá a aumentar con menor rapidez que un deflactor "real" de I+D (input), en razón del crecimiento de la productividad.

7. La solución óptima consiste en calcular deflactores especiales de I+D a partir de ponderaciones y de precios específicos de I+D. Sin embargo, el coste y la complejidad de llevar a cabo las encuestas sobre precios, que sería necesario con este planteamiento, hacen que haya que descartarlo, excepto para análisis especializados. El planteamiento más corriente consiste en emplear ponderaciones extraídas de las encuestas sobre I+D en combinación con precios de sustitución.

Acciones efectuadas en el pasado por la OCDE y por los estados miembros

8. El trabajo de la OCDE se guió inicialmente por los cinco principios que pueden encontrarse en la tercera edición del *Manual de Frascati* (OCDE, 1976):
- Los deflactores deben calcularse para sectores homogéneos de la economía, con independencia de que correspondan o no al enfoque sectorial existente.
- Los deflactores deben ser de la forma de los índices de Laspeyres.
- Dada la importancia relativa de los gastos de personal en las actividades de I+D (cerca del 50% de los gastos totales), debe prestárseles una especial atención al calcular los deflactores.
- Las características prácticas de este trabajo deben prevalecer sobre cualquier

sutileza de índole teórica.
- Conviene sacar el mejor partido posible de las fuentes de información existentes.

9. Durante los años setenta, los estados miembros y el Secretariado de la OCDE desempeñaron un papel activo en este campo, en particular preparando deflactores para el sector de empresas. Con ocasión de diversas reuniones, los expertos nacionales presentaron documentos que daban cuenta de su experiencia en la materia. Algunas de las metodologías expuestas eran muy detalladas, pero la mayoría seguían las mismas líneas desarrolladas por la OCDE en *Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries, 1967-1979* (OCDE, 1979).

10. En consecuencia, se incluyó un capítulo especial en la cuarta edición del *Manual de Frascati* (OCDE, 198l), el cual describía algunos modos bastante simples de calcular deflactores de I+D con ayuda de ponderaciones extraídas de las encues- tas sobre I+D y de precios de sustitución obtenidos a partir de diversas fuentes nacionales o internacionales. En vez de describir los métodos en términos téc- nicos, se presentaban en forma de ejemplos para el sector empresas en un país imaginario. Se explicaban e ilustraban tres métodos:
- Aplicar a todos los gastos un índice compuesto basado en ponderaciones fijas.
- Como en el caso anterior, pero utilizando ponderaciones variables.
- Aplicar índices de precio distintos para cada tipo de gasto dentro de las subcategorías del sector.
Se facilitaban detalles complementarios para la preparación de índices subpon- derados relativos a costes de personal. Además, el anexo 4 incluía una presen- tación técnica del cálculo de los deflactores de I+D.

Elección de la fórmula de índices

11. La recomendación sobre la utilización del índice de Laspeyres necesita ser reconsiderada. Hill (1988) observó que los desarrollos teóricos del último decenio muestran que los índices de uso común (Laspeyres, Paasche, etc.) presentan debilidades de gran repercusión para el análisis económico y la elaboración de políticas. Hill aboga en favor de la utilización de índices en cadena, que poseen ciertas propiedades interesantes desde el punto de vista tanto teórico como práctico, poniendo en evidencia las desviaciones de los índices de ponderación fija con- vencionales del tipo Laspeyres o Paasche.

12. En esencia, la deflación implica comparar situaciones en dos fechas diferentes.

La tendencia de los índices de Laspeyres y Paasche a diverger en el tiempo ("desviación de índices") es bien conocida. Conviene utilizar un índice encadenado cuando las dos situaciones que se comparan no son semejantes y cuando puede realizarse un enlace entre ellas pasando por una situación intermedia. Lo ideal sería una situación intermedia cuya estructura de precios relativos se correspondiese, en líneas generales, con una media cualquiera de los precios relativos de las dos situaciones consideradas. En ese caso, el encadenamiento reduce la desviación entre los índices (entre Laspeyres y Paasche).

13. ¿Por qué el encadenamiento? En el mundo real, el problema al que se enfrentan los estadísticos es que algunos productos se encuentran sólo en una de las dos situaciones. Aunque los vectores de cantidad están completamente definidos (sus elementos son positivos o nulos), sin embargo, faltan muchos precios (porque faltan algunos productos), y es impracticable pretender que se estimen precios ficticios a gran escala, dado que los productos antiguos desaparecen como consecuencia de la obsolescencia y aparecen nuevos productos como resultado del progreso tecnológico. Esto es particularmente cierto en el caso de los productos susceptibles de ser incluidos en los índices de precios de I+D.

14. El problema se agrava considerablemente a medida que aumenta la distancia entre los períodos. La parte del valor total de los gastos en los dos períodos realmente cubierta por las comparaciones directas de precios disminuye. Si se insiste en comparar directamente esos dos períodos, hay que aceptar que las relaciones de precio no podrán calcularse más que para una parte reducida de los gastos en los dos periodos (además, la desviación entre los índices de Laspeyres y de Paasche tenderá también a ser muy grande).

15. Si se utiliza un índice en cadena, la cantidad de información sobre precios susceptible de uso será mucho mayor, cosa que es cierta en cada eslabón de la cadena. Es igualmente cierto que la cantidad de información sobre precios efectivamente utilizada para los dos períodos extremos será mucho mayor.

16. Si la evolución de precios y cantidades es más bien suave, un índice en cadena de Laspeyres resultará menor que un índice directo de Laspeyres, y viceversa para una cadena Paasche, lo que conduce a una reducción de la desviación entre índices. Hill describe el caso límite de un índice cadena "suave" (el índice "suave" de Divisia) que elimina el problema de los índices y es bastante operativo.

Elección del nivel de agregación al que conviene realizar la deflación

17. Cabe establecer un solo índice de precios de I+D para el conjunto del gasto interior bruto de I+D, o un índice para cada sector, o incluso para las diferentes industrias del sector de empresas, o para los campos científicos del sector enseñanza superior. La elección dependerá de si hay diferencias significativas entre los diferentes niveles en la estructura de costes de los gastos de I+D y si hay diferencias significativas en la evolución de los precios entre niveles, para el mismo tipo de gasto. Es probable, por ejemplo, que la evolución de los salarios y remuneraciones de los investigadores sea diferente en las universidades, en donde se fijan mediante acuerdos salariales del sector público, y en las empresas industriales. Por otro lado, es discutible que la evolución de los salarios y de las remunera- ciones de los investigadores varíe de forma significativa entre las industrias. La elección estará también condicionada por la disponibilidad de series apropiadas de precios, tanto si se calcula a partir de encuestas específicas sobre precios como si se recurre a índices de precios de sustitución.

Establecimiento del sistema de ponderación

Generalidades

18. Es posible calcular un sistema de ponderación simple a partir del desglose recomendado por tipo de coste. En el área de la OCDE, el desglose medio en la industria se calculaba en 1989 y 1999 de la siguiente forma:

Porcentaje		
	1989	1999
Costes salariales	43	44
Otros gastos corrientes	43	45
Terrenos y edificios	3	2
Instrumentos y equipos	10	9
Total	100	100

Estudio más detallado de los costes salariales

19. Los salarios representan normalmente la principal partida de gasto. Es deseable

pues, cuando se disponga de índices de precios apropiados para los salarios, crear un subconjunto para los costes salariales correspondientes a cada sector.

Los sistemas de ponderación

20. En general, los costes salariales no se desglosan por categorías de personal de I+D, pero se pueden utilizar índices proporcionales de personal y de salarios para estimar las ponderaciones relativas de los costes salariales de las diferen- tes categorías de personal, de la forma siguiente:

Índice proporcional cuantitativo (%)		Índices proporcionales de salarios relativos	Índices proporcionales de costes salariales (%)
Investigadores	50	1,00 = 50,00	59,7
Técnicos	25	0,75 = 18,75	22,4
Otro personal de apoyo	25	0,60 = 15,00	17,9
Total	100	83,75	100,0

Estudio más detallado de otros gastos corrientes

21. La proporción de otros gastos corrientes ha crecido rápidamente. En las anteriores versiones de este Manual, se recomendaba subdividir esta categoría entre:
- Materiales.
- Otros gastos corrientes.

Esta distinción se abandonó, sin embargo, en las encuestas de la OCDE y en la mayoría de las encuestas nacionales. Es, pues, difícil elaborar un sistema de subponderación.

Elección de índices de precios de sustitución

Criterio general

22. Cuando no es posible realizar estudios de precios significativos sobre los inputs de I+D, pueden escogerse índices de precios de sustitución aplicables a cada una de las categorías definidas en el sistema de ponderación, a partir de las cuentas nacionales del país en cuestión o de otras fuentes generales; alternativamente, se

pueden intentar identificar las series cuyas características sean similares a la I+D. Como el resultado final será, en general, más sensible a la evolución de las series de precios que a las ponderaciones, la elección de los índices de sustitu- ción constituye la decisión más importante para el cálculo del deflactor de I+D, y debe efectuarse con sumo cuidado. Es imposible dar recomendaciones firmes detalladas, pues el volumen y el tipo de datos disponibles sobre índices de precios varían de un país a otro. Además, algunas series serían adecuadas para un deflactor de la I+D industrial pero no para uno de la I+D universitaria.

Precios de sustitución para los costes salariales

23. Para los costes salariales, como se dispone, en general, de datos cuantitativos (número de investigadores, etc.), es posible utilizar dos métodos generales, basándose, bien en los costes medios del personal de I+D, en función del número total de personas año dedicadas a I+D, bien en series de precios de sustitución basadas en los datos disponibles en materia de salarios y remuneraciones. El primer tipo de series es específico de I+D, pero no será muy exacto si, durante el período considerado, aparece una modificación importante en la estructura de las ocupaciones/cualificaciones del personal dedicado a I+D. Dado que en la mayoría de los estados miembros se han producido tales modificaciones, es preferible recurrir al segundo método. En tal caso, es importante escoger series que sean lo más comparables posible con los datos de I+D. En consecuencia, los datos sobre sueldos son normalmente preferibles a las tarifas, y las remuneraciones semanales o mensuales son preferibles a los pagos por hora. La utilización de baremos salariales como precios de sustitución para estimar las tendencias de los costes salariales plantea serios problemas, principalmente con respecto a la "evolución de las tablas salariales" y a las modificaciones en las cotizaciones a la seguridad social de los empleados y demás beneficios complementarios, así como a la disminución de la "cantidad" de trabajo del personal debida a la reducción de la jornada laboral y a la prolongación del período de vacaciones.

24. Es usual realizar una distinción entre las tendencias del sector privado y las del público. Puede que sea necesario llegar a un compromiso entre el desglose de los costes salariales y el establecimiento de índices para las diferentes industrias. Por ejemplo, puede que estén disponibles índices de salarios para todos los científicos e ingenieros o para todos los técnicos empleados en el sector de la industria, pero puede que no estén desglosados por industria. Por el contrario, puede que estén, disponibles "salarios semanales medios" para estas industrias. La elección del

método dependerá de si las remuneraciones de los investigadores evolucionan conforme a las del conjunto de los trabajadores de la industria a la que pertenecen, o conforme a las de los investigadores de otras industrias.

Precios de sustitución aplicables a los otros gastos corrientes

25. Este es el campo más difícil de estudiar. Las encuestas sobre I+D no dan, en general, ninguna indicación sobre el balance de los tipos de gastos incluidos y no se sabe cuáles son exactamente los gastos específicos de I+D y cuáles son los propios de la industria o sector.

26. Es posible recurrir a una amplia gama de índices de precios de sustitución para los otros gastos corrientes. Por ejemplo, se han utilizado: el índice de precios al por mayor de los materiales y suministros consumidos por las industrias manufactureras, el índice de precios implícito del producto interior bruto de la industria y el índice de precios al consumo (IPC) (excluyendo productos alimenticios y bebidas).

27. Cuando se calculan índices para diferentes industrias, es posible utilizar índices correspondientes a los costes generales del input, pero puede que no sean representativos de la I+D. Se sugiere, por ejemplo, que gran parte del aumento de los gastos corrientes es imputable al crecimiento de la subcontratación de servicios de apoyo (lo que concuerda con la disminución de la media de personal de apoyo por investigador) y al mayor uso de la maquinaria en régimen de alquiler.

Precios de sustitución aplicables a los gastos de capital

28. Los gastos relativos a terrenos y edificios absorben una parte relativamente débil de los gastos de I+D y es fácil escoger un índice apropiado de precios de sustitución a partir de la categoría pertinente de formación bruta de capital fijo (FBCF), que figura en las cuentas nacionales. El mismo método puede aplicarse a los gastos de I+D relativos a instrumentos y equipos, aunque es incierto que esos índices de precios generales contemplen los cambios en los costes de los ins trumentos utilizados para I+D.

Índices de conversión monetaria para I+D
Necesidad de recurrir a índices especiales de conversión monetaria

29. La conversión de los gastos de I+D en una moneda común, como el dólar USA o

el euro (es decir, deflación interespacial), con ayuda de las paridades de poder de compra del PIB, implica, efectivamente, un ajuste para tener en cuenta las diferencias en el nivel general de precios entre países y no las diferencias en el nivel de precios correspondientes a I+D. Si la I+D es relativamente costosa en un país en relación con otro, la utilización de la PPC del PIB distorsionará la comparación entre los gastos reales dedicados a I+D.

30. Como en el caso de los deflactores intertemporales, la solución ideal consiste en calcular índices de conversión monetaria específicos, basados en los precios relativos de los inputs de la I+D. Una vez más, sería costoso y complejo llevar a cabo las encuestas sobre precios requeridas a este efecto (utilizando una "cesta" internacional normalizada de los *inputs* de la I+D). La solución más práctica consistiría en recurrir a ponderaciones sacadas de las encuestas sobre I+D y a paridades detalladas extraídas de los trabajos generales sobre las paridades de poder de compra realizadas por la OCDE y Eurostat en el contexto del Proyecto Internacional de Comparación (PIC), ejecutado bajo el patrocinio de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas. Una gran dificultad surge porque las paridades generales de poder de compra se calculan con la ayuda de una cesta normalizada de bienes y servicios que entran en el PIB, o más exactamente en la demanda final (es decir, los outputs), mientras que los gastos de I+D son prin- cipalmente inputs.

Acciones llevadas a cabo en el pasado por la OCDE y los estados miembros

31. Los primeros informes de la OCDE sobre estadísticas de I+D, aparecidos al comienzo de los años sesenta, utilizaban paridades de poder de compra basadas en ponderaciones de la I+D, e índices proporcionales de precio de la I+D derivados de estudios de salarios y de comparación de paridades de poder de compra para el año de referencia 1960 (Freeman y Young, 1965; OCDE, 1968). Estas acciones se retomaron a finales de los años setenta, cuando se dis- puso de nuevas series de paridades de poder de compra. Tal era la situación des- crita en el capítulo 7 de la cuarta edición del Manual (OCDE, 1981). Desde 1990, las paridades de poder de compra (PPC) se han calculado cada tres años para los estados miembros de la OCDE (1993, 1996 y 1999) y anualmente para los estados de la Unión Europea. La colección de datos para 2002 está en preparación.

El método

32. La metodología adoptada para el cálculo de las paridades de poder de compra de

I+D debe corresponder a la establecida en el contexto del PIC.

33. La OCDE y Eurostat calculan periódicamente, las paridades de poder de compra del PIB (y de sus componentes de gasto) para los estados miembros de la OCDE. Aunque las paridades de poder de compra publicadas por la OCDE se expresan en unidades monetarias nacionales por dólar USA y las publicadas por Eurostat en unidades monetarias nacionales por euro, ambas son:
- Homogéneas (es decir, que la PPC Francia - Alemania, que se obtiene al dividir las PPC en euros para esos dos países, es la misma que la obtenida al dividir las PPC en dólares USA publicadas simultáneamente por la OCDE), pues se ha impuesto en los cálculos una "estabilidad en bloque" para los estados de la UE.
- Transitivas (la PPC entre los países A y B multiplicada por la PPC entre los países B y C, da la PPC entre los países A y C).

Elección del nivel de agregación para calcular los índices de conversión de la I+D

34. Este nivel debe corresponder lo mejor posible al escogido para los deflactores de I+D. En la práctica, pueden calcularse las tasas especiales de PPC corres- pondientes a I+D del sector empresas y del sector público, distinguiendo tal vez entre Administración pública y enseñanza superior.

Sistema de ponderación

35. Como en el caso de los deflactores, el sistema de ponderación puede calcu- larse a partir del desglose recomendado por tipo de coste. Sin embargo, dado que los cálculos de las paridades de poder de compra obligan a recurrir simultáneamente a coeficientes de ponderación y a datos sobre precios para todos los países incluidos en la comparación (para asegurar que tienen carácter transitivo), es necesario disponer de una serie homogénea de coeficientes de ponderación para todos los países del grupo.

Elección de precios de sustitución

36. La solución ideal sería utilizar los datos extraídos de las encuestas sobre precios de una "cesta" normalizada de gastos de I+D (inputs), en cada categoría de ponderación. Como en el caso de los índices de precios intertemporales, este criterio sería costoso y extremadamente complejo y debe ser excluido por razones prácticas.

La siguiente mejor solución sería utilizar los precios de sustitución (cuya mejor fuente es la constituida por la serie de datos comparables sobre precios, ya disponible en el marco del PIC), combinándolos, si fuera necesario, con índices de precios de sustitución interespaciales (es decir, las paridades desglosadas calculadas para los componentes del gasto final en el PIC),

Costes salariales

37. El PIC no recoge ningún dato de input intermedio o primario para el sector empresas y, por consiguiente, no hay datos de salarios y remuneraciones. Sin embargo, en el caso de los servicios no mercantiles, el PIC utiliza los precios de input y así tiene en cuenta los datos sobre la remuneración total de los trabajadores para una determinada cesta internacional normalizada de ocupaciones en el sector público, principalmente en la enseñanza, los servicios de salud y la administración pública. Esta información podría completarse con los resultados de las encuestas internacionales sobre sueldos y remuneraciones de científicos e ingenieros, o de ciertas categorías de ocupaciones ligadas a la gestión de empresas.

Otros gastos corrientes

38. Una vez más, el problema principal procede de la ausencia de datos sobre precios al consumo intermedio, destinado o no a las actividades de I+D, del sector de empresas. Algunos bienes y servicios finales para los que se recogen datos sobre precios en el contexto del PIC pueden igualmente constituir los inputs para la I+D (es decir, los "otros gastos corrientes").

Gastos de capital

39. En el marco del PIC pueden obtenerse precios de sustitución apropiados para los gastos relativos a terrenos y edificios, así como de equipos e instrumentos teniendo en cuenta las reservas ya anotadas para la estimación de los deflacto- res intertemporales de la I+D.*

*****

Anexo 10
Indicaciones complementarias para la clasificación de los grandes proyectos de I+D con especial referencia a las industrias aerospacial y de defensa

Introducción

1. Este anexo tiene como objeto proporcionar indicaciones complementarias sobre el tratamiento de los grandes proyectos de desarrollo en las encuestas estadísticas de I+D y en las respuestas facilitadas a la OCDE. La frontera entre desarrollo experimental y otras actividades industriales (que comprenden dos grupos de actividades que se superponen, es decir, otras actividades de innovación y actividades de producción y técnicas relacionadas), se ha descrito en el capítulo 1, apartado 1.5.3, y en el capítulo 2, apartados 2.2.3 y 2.3.4 del Manual. El capítulo 1, apartado 1.5.2 y el capítulo 2, apartados 2.2.2 y 2.3.3 tratan de la frontera entre la I+D y las otras actividades científicas y tecnológicas afines. Las distinciones son especialmente difíciles de establecer en el caso de los grandes y costosos proyectos de desarrollo pertenecientes a las industrias aerospacial y de defensa. No obstante, las cuestiones generales que se abordan en este anexo tienen interés para todas las industrias.

2. Durante muchos años, algunos países han tenido problemas continuos a la hora de armonizar entre sí los gastos de I+D declarados por los Ministerios de Defensa como cantidades contratadas en el exterior con el sector de empresas, y las cantidades que la industria de la defensa reconoce haber recibido del sector público para I+D. En general, los datos basados en el presupuesto público tienden a ser más elevados y pueden dar lugar a diferencias notables con las cantidades para la I+D de defensa recogidas en los créditos presupuestarios públicos de I+D y en el gasto interior bruto en I +D. Estas diferencias se han atribuido a diversos factores, tales como la subcontratación y los proyectos internacionales en colaboración, pero también han planteado interrogantes sobre la aplicación correcta de las definiciones de I+D del *Manual de Frascati*, especialmente en las series de créditos presupuestarios públicos de I+D.

3. La primera parte de este anexo compara las categorías y la terminología utilizadas en el Reino Unido, Estados Unidos y Francia para las industrias aerospacial y de defensa. La segunda parte analiza ejemplos de proyectos de I+D en defensa. Estos dos apartados proporcionan igualmente indicaciones sobre la diferenciación entre el concepto de I+D, tal como se define en el *Manual de Frascati*, y las actividades

relacionadas que no se cuentan como de I+D. En lo sucesivo, el término "desarrollo previo a la producción" se utilizará para describir los trabajos no experimentales sobre un producto o sistema de defensa o aerospacial antes de llegar a la producción y, más específicamente, las actividades que no se consideran innovación científica y tecnológica.

Terminología y categorías utilizadas en Francia, el Reino Unido y Estados Unidos

4. Una de las dificultades específicas al aplicar los conceptos de investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental a las industrias de defensa y aerospacial, es que estas industrias tienden a tener su propia terminología. Dicha terminología difiere según los países y a menudo se superpone a las categorías utilizadas en el presente Manual. Este apartado ilustra estas dificultades, al comparar las categorías del *Manual de Frascati* con los términos empleados en los ministerios de defensa de Francia, Reino Unido y Estados Unidos, así como con una clasificación industrial utilizada por una gran empresa aerospacial.

5. El cuadro 1, presenta una lista de términos comúnmente utilizados en las industrias de defensa y aerospacial de esos países, y el cuadro 2 indica la interpretación habitual de algunos de esos términos en los tres países, según la terminología y la definición de I +D que figura en el *Manual de Frascati*.

Categorías y terminología en el Reino Unido

6. La encuesta anual del Reino Unido sobre la I+D financiada por la Administración, distingue dos categorías de investigación aplicada, que sirven de base a las cifras comunicadas a la OCDE para los créditos presupuestarios públicos de I+D:
"La investigación estratégica" se define como investigación aplicada en un campo que no ha alcanzado aún la fase en que pueden especificarse claramente sus aplicaciones potenciales.
"La investigación aplicada", que no es de naturaleza estratégica, tendrá como objetivos productos, procesos, sistemas, etc., bastante específicos y detallados.
(Cabinet Office, 1991, Anexo C, párrafos 4-5)

7. En un estudio interno del Ministerio de Defensa del Reino Unido sobre la frontera entre I+D y el desarrollo previo a la producción, se identificaron las siguientes categorías de "innovación científica y tecnológica" que no son I+D:

- Comercialización de nuevos productos
- Trabajos sobre patentes (véase más abajo)
- Cambios financieros y de organización
- Ingeniería de producto final o de diseño
- Herramientas e ingeniería industrial
- Lanzamiento de la fabricación
- Pruebas por los usuarios (véase a continuación)

Cuadro 1. Terminología de uso común utilizada en las industrias de defensa y aerospacial

Terminología	**Clasificación más probable1**
Investigación básica	Investigación básica
Investigación fundamental	"
Investigación aguas arriba	"
Estudios aguas arriba	"
Investigación aplicada	Investigación aplicada
Modelo de demostración	"
Proyecto de demostración	"
Desarrollo exploratorio	"
Estudios aguas arriba	"
Desarrollo experimental	Desarrollo experimental
Desarrollo avanzado	"
Planta piloto (inicialmente)	"
Prototipo	"
Modelo de prueba	"
Proyecto de prueba	"
Diseño de sistemas y estudios de especificaciones	"
Proyecto preliminar orientado a sistemas	"
Demostraciones técnicas	"
I+D retroactiva	I+D (actividad no especificada)
Investigación, desarrollo, ensayo y evaluación	"
Ingeniería de diseño	I+D mixta/no es I+D
Estudios de viabilidad	I+D/pre-producción
Desarrollo complementario	I+D/ pre-producción
Mantenimiento y reparaciones	I+D/ pre-producción
Definición del proyecto	I+D/pre-producción
Desarrollo de ingeniería	I+D/ pre-producción
Proyectos de ingeniería	I+D/pre-producción

Desarrollo operativo	I+D/ pre-producción
Estudios de naturaleza política y operativa	no son I+D
Ingeniería industrial	Pre-producción
Desarrollo post-certificación	Pre-producción
Lote de producción experimental	Pre-producción
Prueba por el usuario	Pre-producción
Documentación	Innovación CyT
Desarrollo inicial	Innovación CyT
Lanzamiento de la fabricación	Innovación CyT
Comercialización de nuevos productos	Innovación CyT
Trabajos sobre patentes	Innovación CyT
Ingeniería de producto	Innovación CyT
Herramientas	Innovación CyT
Servicios post-diseño	Actividad industrial
Producción en serie	Actividad industrial
Actividades de CyT afines	No es I+D
Innovación en CyT	No es I+D

1. Sólo a título indicativo. La verdadera clasificación en tipos de I+D, tal y como se definen en este Manual, depen- de de la naturaleza de cada proyecto y del contexto en que se emplee el término.
Fuente: OCDE.

Cuadro 2. Clasificación actual de la terminología de Francia, Reino Unido y Estados Unidos, en el *Manual de Frascati*

Manual de Frascati	**Reino Unido**	**Estados Unidos**	**Francia**
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO			
Investigación básica	Investigación básica (O) Estudios aguas arriba (O) Véase también Trabajo de Investigación (O) Véase también Investigación (I)	Investigación básica (O)	

Investigación aplicada	Investigación aplicada Investigación aplicada (O) Investigación aplicada (O) estratégica (O) Proyecto de demostración (O) Modelo de demostración (I) Investigación aplicada específica (O) Desarrollo exploratorio (O) Desarrollo (O) Investigación general (I) Proyecto preliminar (I) Proyecto de prueba (I) Modelo de prueba (I) Trabajo de investigación (O) Investigación orientada hacia sistemas (I)
Desarrollo experimental	Desarrollo experimental (O) Desarrollo tecnológico avanzado (O) Demostración y Desarrollo definido (O) validación (O) Prototipo (I) Desarrollo de ingeniería y Planta piloto (I) de fabricación (O) Apoyo a la gestión (O) Desarrollo de sistemas operativos (O)
ACTIVIDADES QUE NO SON I+D	
Desarrollo previo a la producción	Innovación científica Servicios en CyT (I) y técnica (I) Formación y desarrollo en CyT (I) Otras actividades científicas y técnicas afines (O)

O = Terminología oficial (del Ministerio de Defensa) I = Terminología de la industria.
Fuente :OCDE

8. El Manual (capítulo 1, apartado 1.5.3) define "demostración" como: "una innovación que se pone en práctica a gran escala o casi, en condiciones realistas" para ayudar a una política o a una promoción, es decir, algo fuera de la I+D. Sin embargo, es necesario distinguir estas pruebas realizadas por el usuario de las demostraciones técnicas, que sí forman parte de la I+D. Los términos franceses "proyecto de demostración" y "modelo de demostración" se refieren a las segundas.

9. Los trabajos sobre patentes, la ingeniería de producto o de diseño, las demostraciones, la recogida de datos, los ensayos y los estudios de viabilidad pueden, todos ellos, formar parte de un proyecto de I+D, como trabajos de apoyo al

proyecto principal (ver capítulo 2, apartado 2.3.4). De igual modo, las actividades de producción pueden incluir I+D "retroactiva" para resolver los problemas técnicos que se plantean una vez iniciada la producción. Todos ellos son campos en los que la distinción entre "desarrollo experimental" y "desarrollo previo a la producción" puede ser difícil, y no siguen necesariamente el modelo lineal simple de etapas que va desde la investigación básica a la producción.

10. El estudio del Reino Unido identificaba también las siguientes "actividades científicas y técnicas afines" que no son I+D:
- Recogida de datos de interés general.
- Ensayos y trabajos de normalización.
- Estudios de viabilidad.
- Estudios de naturaleza política.
- Producción y actividades técnicas afines.

11. Según las conclusiones del estudio, las áreas que tienen más probabilidades de ser incluidas erróneamente como I+D son la "ingeniería de producto final o de diseño", los "estudios de viabilidad" y la "producción y actividades técnicas afines".

Categorías y terminología en Estados Unidos

12. El presupuesto para investigación, desarrollo, ensayo y evaluación (IDE+E) del Ministerio de Defensa de Estados Unidos, engloba siete categorías (6.1 a 6.7): investigación básica, investigación aplicada, desarrollo de tecnología avanzada, demostración y validación, ingeniería, desarrollo para la fabricación, apoyo a la gestión y desarrollo de sistemas operativos. Todos estos fondos están asignados a I+D en forma de reembolsos a la National Science Foundation (NSF) y, por consiguiente, en reembolsos de los créditos presupuestarios públicos para I+D, según criterios de la OCDE. Sin embargo, los ejecutores de I+D que también informan a la NSF (y, por tanto, proporcionan la base para los totales del gasto interior bruto en I+D) pueden hacer diferentes distinciones.

13. La financiación de las actividades 6.1 y 6.2 constituye el programa denominado Base Tecnológica del Ministerio de Defensa de Estados Unidos y, con frecuencia, se hace referencia a él como "semilla" de las capacidades tecnológicas de dicho Ministerio. Aquí es donde se estudian y desarrollan, a veces durante largos periodos de tiempo, las nuevas tecnologías y su potencial para posibles aplicaciones militares. Las actividades de desarrollo de tecnología avanzada (6.3) sirven para ayudar a que

la tecnología realice la transición del laboratorio al campo práctico. Las actividades 6.1-6.3, constituyen conjuntamente lo que se llama el programa de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Defensa.

Definiciones formales de las actividades presupuestarias para la IDE+ E

14. Actividad presupuestaria 6.1. La investigación básica se define como el estudio sistemático dirigido a obtener un mayor conocimiento o comprensión de los aspectos fundamentales de los fenómenos y de los hechos observables, sin propósito de aplicaciones específicas a procesos o productos. Incluye actividades dirigidas al aumento del conocimiento fundamental y de la comprensión en aquéllas disciplinas de la física, la ingeniería y las ciencias del medio ambiente y de la vida, que estén relacionadas con las necesidades de la seguridad nacional a largo plazo. Constituye la base de los desarrollos subsiguientes de la investigación aplicada y del avance tecnológico en las tecnologías relacionadas con la defensa y para la creación y mejora de las capacidades militares funcionales.

15. Actividad presupuestaria 6.2. La investigación aplicada se define como el estudio sistemático para obtener el conocimiento y la comprensión necesarias para determinar los medios por los que se puede satisfacer una necesidad reconocida y específica. Esta actividad traduce la investigación básica prometedora en soluciones para las necesidades militares definidas de manera general, que todavía no son proyectos de desarrollo. La característica dominante de esta categoría es que está dirigida hacia necesidades militares específicas, con vistas a desarrollar y evaluar la viabilidad y la posibilidad de puesta en práctica de las soluciones propuestas y a determinar sus parámetros.

16. Actividad presupuestaria 6.3. El desarrollo tecnológico avanzado incluye todos los esfuerzos implicados en el desarrollo y en la integración de hardware para experimentos y ensayos de campo. Los resultados constituyen la prueba de la viabilidad tecnológica y la evaluación de capacidad de operación y de producción, más que el desarrollo de hardware para uso operativo. Los proyectos de esta categoría son directamente relevantes para determinadas necesidades militares.

17. Actividad presupuestaria 6.4. La demostración y la validación incluyen todos los esfuerzos necesarios para evaluar tecnologías integradas en un entorno lo más realista y operativo posible, para evaluar el rendimiento o la posibilidad de reducción de costes de la tecnología avanzada.

18, Actividad presupuestaria 6.5. La ingeniería y el desarrollo de fabricación incluyen proyectos de ingeniería y de desarrollo de fabricación para servicios, que no hayan recibido aprobación para su producción a escala completa. Esta área se caracteriza por desarrollar proyectos relativos a grandes líneas de productos.

19. Actividad presupuestaria 6.6. El apoyo a la gestión de IDE+E incluye el apoyo a las instalaciones u operaciones requeridas para la investigación y el desarrollo en general. Se incluyen las líneas de ensayo, las construcciones militares, el apoyo al mantenimiento de los laboratorios, el funcionamiento y el mantenimiento de aviones y barcos para pruebas, y los estudios y análisis para apoyo del programa de I+D. Los costes de personal de laboratorio, ya sean del propio organismo o con- tratados en el exterior, se asignan a la partida del programa de investigación básica, investigación aplicada o desarrollo tecnológico avanzado, según proceda.

20. Actividad presupuestaria 6.7. El desarrollo de sistemas operativos incluye aquéllos proyectos de desarrollo para apoyo a los programas o mejoras de la adquisición de desarrollo que todavía se encuentran en fase de desarrollo técnico o de fabricación, pero que ya han sido aprobados para la producción. Esta área incluye también grandes sistemas de ensayo e investigación para la mejora de los sistemas de armamento existentes.

21. El Ministerio de Defensa de Estados Unidos, informa por separado sobre las actividades de desarrollo de grandes sistemas (definidas para abarcar las activi- dades de presupuesto 6.4 y 6.7) y las de desarrollo tecnológico avanzado (6.3). En el informe para la OCDE, todas las actividades de desarrollo de la defensa (de la 6.3 a la 6.7) se clasifican por la National Science Foundation, como "desarrollo experimental". La mayor parte de los trabajos clasificados como desarrollo tecnológico avanzado (6.3), demostración y validación (6.4), Ingeniería y desarrollo de fabricación (6.5) son indudablemente "desarrollo experimental". Sin embargo, puesto que el "desarrollo de sistemas operativos" (6.7), apoya el desarrollo de proyectos que han sido "aprobados para la producción", al menos algunos de estos fondos pueden considerarse como desarrollo previo a la pro- ducción y, por ello, caen fuera de la definición de desarrollo experimental.

Categorías y terminología en Francia

22. En Francia, el Ministerio de Defensa aplica el sistema de clasificación del *Manual de Frascati*, pero la clasificación de un proyecto concreto por tipo de

actividad depende del lugar que ocupe en el proceso de toma de decisiones y de la naturaleza de los trabajos que implica. Así, el término "estudios aguas arriba" engloba la investigación básica y aplicada, incluyendo el trabajo de investigación (a caballo entre la investigación básica y la aplicada) y el desarrollo exploratorio (que consiste en definir la aplicación operativa de nuevos desarrollos tecnológicos). El término "desarrollos definidos" se utiliza para el desarrollo experimental. Abarca las tareas que consisten en perfeccionar prototipos destinados a la producción y al uso operativo, es decir, todos los trabajos previos al comien- zo real de la producción.

23. En la industria aerospacial francesa, el término "investigación" designa tanto la investigación básica como la aplicada. Los términos "desarrollo", "prototipo" y "planta piloto" entrarían dentro del concepto de desarrollo experimental, según este Manual. Los "servicios científicos y técnicos", y la "enseñanza y desarrollo" estarían, en general, excluidos de la I+D. Sin embargo, las autoridades competentes comprueban con la empresa interesada la clasificación precisa de los trabajos, para asegurarse de que se ajusta a la terminología de este Manual.

Ejemplos

24. El presente apartado examina algunos ejemplos de grandes proyectos de desarrollo tecnológico en las industrias de defensa y aerospacial, con objeto de mostrar cómo pueden aplicarse las categorías de este Manual y dónde pueden surgir dificultades.

Ejemplo A

25. Descripción del proyecto:
Establecer la viabilidad y el interés de estructuras formadas a partir de dispositivos no equilibrados y hacer utilizables, a temperatura ambiente, las propiedades únicas de los semiconductores de banda estrecha para la optoelectrónica y para las funciones lógicas de alta velocidad. Si el proyecto tiene éxito, los nuevos dispositivos ofrecerán ventajas sustanciales sobre los dispositivos de arseniuro de galio o de silicio, para futuras aplicaciones electrónicas de alta velocidad. El objetivo es identificar los dispositivos no equilibrados útiles, confirmar algunos de los parámetros esenciales de los materiales semiconductores de banda estrecha, utilizar esos parámetros para prever el rendimiento de los dispositivos y, por último, tras haber identificado los dispositivos adecuados, estudiar su realización práctica y caracterizarlos de forma simple.

26. Este proyecto se encuentra actualmente en fase de investigación aplicada estratégica, puesto que se destina a un conjunto de aplicaciones y no a una aplicación determinada. Podría haber sido la prolongación de una investigación básica que hubiese descubierto estructuras basadas en dispositivos no equilibrados, realizada probablemente en una universidad. Se supone que este descubrimiento ofrece amplias posibilidades de aplicación en optoelectrónica y en funciones lógicas de alta velocidad, y la investigación va destinada a identificar esas posibles aplicaciones. Para "confirmar algunos de los parámetros esenciales" se prevé la realización de ensayos, pero estos ensayos podrían formar parte de la fase de investigación aplicada, al tratar de estudiar áreas desconocidas que tan sólo fueron percibidas vagamente en la investigación básica.

27. Una vez identificados los dispositivos adecuados, su "realización práctica" responderá al desarrollo experimental. Los primeros prototipos para "caracterizarlos de forma simple" podrían formar parte de esa fase de desarrollo experimental. Los modelos más elaborados y las pruebas realizadas por el cliente o el usuario (véase apartado 7 anterior) serían más bien desarrollo previo a la producción que desarrollo experimental.

Ejemplo B

28. Descripción del proyecto:
X es un sistema de misiles para defensa aérea de corto alcance, pensado para ser evolutivo y, por tanto, capaz de responder a nuevas amenazas. El modelo X2, que está en fase de desarrollo, es el último miembro de la familia X. El proyecto B incluye el desarrollo y la producción del nuevo misil X2 y de nuevo equipo de tierra. El programa de desarrollo se ha concebido para un sistema de gran amplitud que requiere la interacción de diversas tecnologías complejas, como la electro-óptica, cadenas de mando y radares, tanto de seguimiento como de vigilancia. Ello permitirá al operador perseguir mayor número de objetivos, con mejor poder de discriminación, y disparar, si hiciese falta, varios misiles a la vez. Si se dispara un solo misil, la imagen térmica facilitada por el dispositivo de persecución electro-óptica puede servir para guiar al misil hasta el objetivo, pero no se puede lanzar ningún otro misil hasta que el perseguidor electro-óptico esté de nuevo libre. En caso de disparo de varios misiles, el primer misil puede ser guiado inicialmente por el perseguidor electro-óptico, pero luego hay que transferir la operación a un seguidor radar para su transmisión hasta el blanco; así el perseguidor EO queda libre y puede entonces comenzar a guiar un segundo misil antes de que el primero haya

alcanzado su objetivo. El programa pretende integrar los subsistemas procedentes de subcontratistas de alta tecnología bajo la dirección de un único contratista.

29. En tecnología de defensa es corriente el desarrollo de modelos "tipo Mark II" y no es fácil delimitar cuánto de ese desarrollo es experimental. En este caso, la diferencia entre el sistema de misil único y el sistema de misiles múltiples es suficientemente grande como para hacer pensar que el desarrollo del segundo responde a desarrollo experimental. Sin embargo, el proyecto consiste (cosa igualmente corriente en tecnología de defensa) en desarrollar un sistema complejo que asocie diversos equipos y diferentes tecnologías.Teóricamente, este proyecto podría dividirse en un varios subproyectos, de los cuales algunos serían subcontratados. Algunos de estos subproyectos, que entrañan la aplicación de una tecnología existente a un equipo ya existente, pueden no ser I+D. El subcontratista que trabaja en un subproyecto de este tipo no debería contabilizarlo como desarrollo experimental. Pero el organismo financiador y el contratista principal pueden ser incapaces de repartir los gastos del proyecto de esa manera.

30. En el ejemplo B intervienen a la vez el desarrollo experimental y la producción. Sería necesario separar el aspecto de la producción en las últimas fases del proyecto, con objeto de distinguir los elementos que se sitúan en la frontera entre preproducción y producción.

Ejemplo C

31. El Cuadro 3 presenta las diversas fases de un programa de desarrollo de un carro blindado y de un programa ulterior de modernización.

32. El diseño de concepto aparece como fronterizo con la investigación aplicada y podría llegarse a él al final de un proyecto de investigación aplicada.

33. En el programa original de desarrollo, el diseño detallado y la integración de sistemas parecen ser desarrollo experimental. En efecto, la integración de sistemas entraña la realización de ensayos y éstos forman parte de la fase de desarrollo experimental. Si el programa de modernización tiene que pasar por todas las etapas enumeradas, es probable que ello implique mejoras sustanciales y estos trabajos deberán considerarse como desarrollo experimental. Suponiendo que el programa de modernización fuera de esa naturaleza, las fases de diseño de sistemas y de integración de sistemas constituirían igualmente desarrollo experimental.

34. Las fases de ensayo y de rediseño/modificación originan una situación de "retroacción". La mayoría de estas actividades serían desarrollo experimental, aunque otras podrían no serlo.

Cuadro 3. Desarrollo de un carro blindado

1. PROGRAMA INICIAL DE DESARROLLO

Requisitos operativos del usuario Lo que se espera del equipo sobre el terreno

Especificaciones detalladas Lo que necesita el equipo para desempeñar su función Estudio del concepto/demostración Diseño inicial para demostrar que pueden cumplirse las especificaciones

Diseño detallado Diseño de subsistemas, identificación de los equipos y subcontratistas más aptos para cumplir con las especificaciones, examinando primero el equipo existente, luego modificándolo y, en caso necesario, diseñando uno nuevo

Integración de sistemas Ensamblaje de todos los subsistemas y ensayo para asegurarse de que todo el conjunto funciona adecuadamente

Pruebas Realización de un conjunto amplio de pruebas y ensayos para demostrar el cumplimiento de las especificaciones

Rediseño/modificación Incorporación de las modificaciones necesarias identificadas como resultado de los ensayos

Prueba por el usuario El cliente lleva a cabo sus propios ensayos para ase- gurarse de que el producto cumple las especificaciones a su satisfacción

Aceptación del diseño Acuerdo sobre las normas de fabricación y preparación de la documentación técnica

Producción Producción de series para cumplir las normas de fabricación

Servicios post-diseño Modificaciones para cumplir las normas de fabrica- ción tras la entrada en servicio. Esta fase implica el diseño de las modificaciones y la producción de equipos necesarios para la adaptación

2. PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN

Determinación de requisitos operativos Mejorados	Lo que se espera del equipo tras la
Especificaciones detalladas	De qué es capaz el equipo tras las mejoras
Diseño de sistemas	Diseño del sistema mejorado utilizando el los vehículos existentes y el nuevo equipo del de desarrollo

Integración de sistemas	Ensamblaje de todos los subsistemas y asegurarse de que todo el conjunto funciona adecuadamente
Pruebas	Realización de un conjunto amplio de ensayos para demostrar el cumplimiento de especificaciones mejoradas

Cuadro 3. Desarrollo de un carro blindado

Rediseño/modificación	Incorporación de las modificaciones necesarias identificadas como resultado de los ensayos
Prueba por el usuario	El cliente lleva a cabo sus propios ensayos para asegurarse de que el producto cumple las espe- cificaciones a su satisfacción
Aceptación del diseño	Acuerdo sobre las normas de fabricación y pre- paración de la documentación técnica
Producción de equipos cumplir modificados/vehículos	Producción/modificación de series para modernizados las normas de fabricación
Servicios post-diseño	Modificación para cumplir las normas mejoradas del material ya en servicio. Esta fase requiere el diseño de las modificaciones y la producción de los equipos necesarios para la adaptación

Fuente: OCDE

35. Las fases de prueba por el usuario y de aceptación del diseño parecen ser más pre-producción que desarrollo experimental, y no se consideran I+D.

36. La fase de servicios post-diseño es comparable a la de rediseño/modificación. Podría implicar cierto desarrollo experimental, pero no suele ser el caso general.

Ejemplo D

37. Descripción del proyecto
El cazabombardero conocido como QWERTY con un aparato en fase previa a la producción, ha superado con éxito las fases de investigación, demostración tecnológica, diseño de proyecto y desarrollo inicial, en un vuelo de prueba.Ahora son necesarias nuevas aeroestructuras para desarrollar el aparato e integrarlo en los sistemas aéreos ofensivos-defensivos, con objeto de asegurar su total capacidad operativa. Esta fase puede requerir más de una decena de aparatos adicionales.

38. La fase uno es el desarrollo del sistema aéreo ofensivo-defensivo integrado. Esta fase consiste en reunir componentes y subsistemas que no habían sido integrados antes en ese contexto. Ello requiere un amplio programa de ensayos en vuelo de diez aparatos, que puede ser muy oneroso y constituir el apartado más importante de gastos antes de pasar a la producción. Algunos de los trabajos encargados en esta fase no implican el elemento de novedad necesario para ser clasificados como I+D. Los gastos en esta fase, pues, deben desglosarse entre:
- Desarrollo experimental (I+D),
- Desarrollo previo a la producción (que no es I+D).
La distinción entre estas dos categorías requiere el juicio de un experto para ver en qué momento termina el elemento de novedad y comienza el desarrollo rutinario de un sistema integrado. La descripción de esta fase del proyecto muestra, una vez más, lo difícil que puede ser distinguir entre desarrollo experimental y desarrollo previo a la producción. La necesidad de recurrir al "juicio de un experto" subraya esta dificultad.

39. La fase dos cubre los ensayos del sistema aéreo ofensivo-defensivo integrado. Una vez demostrado que el sistema funciona en la fase uno, el proyecto de desarrollo puede pasar a la producción de un lote experimental para realizar ensayos operativos. Del éxito de tales ensayos depende el encargo de una serie de producción a escala industrial. Según el *Manual de Frascati*, estos trabajos no son I+D sino desarrollo previo a la producción. Sin embargo, se corre el riesgo de que surjan dificultades durante los ensayos y habrá quizá que recurrir a un nuevo desarrollo experimental para superarlos. Este Manual denomina a estos trabajos "I+D retroactiva", que debe incluirse en la I+D.

40. La fase tres es la plena producción a escala industrial. Esto no es I+D.

*****

Anexo 11

Correspondencia entre las categorías de personal de I+D por ocupación en el *Manual de Frascati* y las clases ISCO-88

1. El Cuadro 1 que va a continuación proporciona una indicación de las clases ISCO-88 en las que se encuentran los investigadores y otras categorías de personal de I+D. Debe leerse solamente en un sentido, por ejemplo, los investigadores se encuentran entre los profesionales de la sanidad (grupo menor 222 de la ISCO-88), pero no todos los profesionales de la sanidad son investigadores. El cuadro tampoco incluye determinadas categorías de personal de I+D, por ejemplo, los de las "Fuerzas Armadas" (grupo principal 0 de la ISCO-88) y los estudiantes posgraduados que no están registrados en un puesto de trabajo específico.

Cuadro 1. Correspondencia entre las categorías de personal de I+D por ocupación en el Manual de Frascati y las clases ISCO-88

La Clasificación Internacional de Ocupaciones (ISCO) (OIT, 1990) consta de diez grupos principales al nivel más alto de agregación, subdivididos en 28 grupos sub-principales (además de 116 grupos menores y 390 grupos de unidades)

INVESTIGADOR0ES – Clases ISCO-88 (grupos sub-principales y grupos menores):
21 Profesionales de Física, Matemáticas e Ingeniería
211 Físicos, químicos y profesionales relacionados
212 Matemáticos, estadísticos y profesionales relacionados
213 Profesionales de informática
214 Arquitectos, ingenieros y profesionales relacionados
22 Profesionales de Ciencias de la Vida y de la Salud
221 Profesionales de ciencias de la vida
222 Profesionales de ciencias de la salud (excepto enfermería)
23 Profesionales de la Enseñanza
231 Profesionales docentes en Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior
24 Otros profesionales
241 Profesionales empresariales
242 Profesionales de las ciencias jurídicas
243 Archiveros, bibliotecarios, documentalistas y profesionales de la información relacionados
244 Profesionales de ciencias sociales y relacionados
Además Grupo de unidad 1237 *Gestores de departamentos de investigación y desarrollo*

TÉCNICOS Y PERSONAL EQUIVALENTE – CLASES ISCO-88 (grupos sub-principales y grupos menores):
31 Profesionales adjuntos de Física e Ingeniería
311 Técnicos en física e ingeniería
312 Profesionales adjuntos de informática
313 Operadores de equipos ópticos y electrónicos
314 Técnicos y controladores navales y aéreos
315 Inspectores de seguridad y calidad
32 Profesionales de seguridad y calidad de vida y profesionales de salud asociados
321 Técnicos de ciencias de la vida y profesionales asociados relacionados
322 Nuevos profesionales sanitarios asociados (excepto enfermería)
Además Grupo de unidad 3434 *Profesionales de Estadística, Matemáticas y otros profesionales asociados relacionados*

OTRO PERSONAL DE APOYO-CLASES ISCO-88 (grupos principales)
4 **Personal de oficina**
6 **Trabajadores expertos en agricultura y pesca**
8 **Operarios de planta, de maquinaria y ensambladores**
Además Grupo menor 343
Profesionales administrativos asociados (excepto el grupo de la unidad 3434)1
1 **Legisladores, funcionarios y gestores directivos n.c.o.p.**

1. Profesionales de estadística, matemáticas y otros profesionales asociados relacionados (incluidos aquí en "téc- nicos y personal equivalente").
n.c.o.p. no clasificado en otro personal
Fuente: OCDE.*****

*****

Acrónimos

ACT	Actividades Científicas y Tecnológicas
AEI	Año Estadístico Internacional (en inglés ISY, International Statistical Year)
AIE	Agencia Internacional de la Energía
ALENA	Accord de libre-échange nord-américain (en inglés, NAFTA)
BPT	Balanza de Pagos por Tecnología
CAD	Diseño Asistido por Ordenador (Computer-Aided Design)
CAE	Ingeniería Asistida por Ordenador (Computer-Aided Engineering)
CAEM	Consejo para la Ayuda Económica Mutua (en inglés, CMEA)
CCE	Comisión de la Comunidad Europea
CE	Comunidad Europea
CERN	Centro Europeo para la Investigación Nuclear (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire)
CIM	Fabricación Integral por Ordenador (Computer-Integrated Manufacturing)
CIS	Encuesta Comunitaria sobre Innovación, de la UE
CMEA	Consejo para la Ayuda Económica Mutua (Council for Mutual EconomicAssistance)
COFOG	Clasificación de las Funciones de la Administración Pública (Classification of the Functions of Government)
CSH	Ciencias Sociales y Humanidades
CSTP	Comité de Política Científica y Tecnológica (Committee for Scientific and Technological Policy)
CyT	Ciencia y Tecnología
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DoD	Departamento de Defensa de EEUU

Acrónimos

ECE	Comisión Económica para Europa, de Naciones Unidas (United Nations Economic Commission for Europe)
EJC	Equivalencia a Jornada Completa
EO	Electro-Óptico
FBCF	Formación Bruta de Capital Fijo
FGU	Fondos Generales de las Universidades
FMS	Sistemas de Fabricación Flexible (Flexible Manufacturing Systems)
FOS	Areas de la Ciencia (Fields of Science)
GBAORD	Créditos Presupuestarios Públicos de I+D (Government Budget Appropiations or Outlays for R&D)
GERD	Gasto Interior Bruto en I+D (Gross Domestic Expenditure on R&D)
GNERD	Gasto Nacional Bruto en I+D (Gross National Expenditure on R&D)
HRST	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnologia (Human Resources in Science and Technology)
I+D	Investigación y Desarrollo
IDCT	Información y Documentación Científica y Técnica
ID+D	Investigación, Desarrollo y Demostración
IDE+E	Investigación, Desarrollo, Ensayo y Evaluación
IPC	Índice de Precios al Consumo
IPSFL	Instituciones Privadas sin Fines de Lucro
ISCED	Clasificación Internacional de la Enseñanza (International Standard Classification of Education)
ISCO	Clasificación Internacional de Ocupaciones (International Standard Classificafion of Occupations)
ISIC	Clasificación Industrial Internacional (International Standard Industrial Clasification)
IVA	Impuesto sobre el Valor Añadido
NABS	Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (Nomenclature pour l´Analyse et la compa- raison des Budgets et Programmes Scientifiques)
NACE	Clasificación Industrial General de Actividades Económicas en la Unión Europea
NAFTA	North America Free Trade Agreement (en francés ALENA Accord de libre-échange nord-américain)
NESTI	Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (National Experts on Science and Technology Indicators)
NSE	Ciencias Naturales e Ingeniería (Natural Sciences and Engineering)
NSF	Fundación Nacional para la Ciencia (EEUU) (National Science Foundation)
NU	Naciones Unidas
NUTS	Nomenclatura de Unidades Territoriales para Estadísticas
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

OEA	Organización de Estados Americanos
OECE	Organización Europea de Cooperación Económica
OEP	Oficina Europea de Patentes
OIT	Organización Internacional del Trabajo (en francés, BIT; en inglés, ILO)
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual **ONU** Organización de Naciones Unidas (en inglés, UN)
OPE	Organismos Públicos establecidos en el Extranjero
OPI	Organismos Público de Investigación
OSE	Objetivos Socioeconómicos
PIB	Producto Interior Bruto
PIC	Proyecto Internacional de Comparación
PPC	Paridad de Poder de Compra
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RICYT	Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
SCI	Índice de Citas Científicas (Science Citation Index)
SCN	Sistema de Contabilidad Nacional (en inglés, SNA)
SCS	Sociedades y Cuasi Sociedades (en inglés, CQC)
SCT	Servicios Científicos y Tecnológicos
SITC	Clasificación Internacional del Comercio (Standard International Trade Classification)
SPR	Subvenciones y Préstamos Reembolsables
SSH	Ciencias Sociales y Humanidades (Social Sciences and. Humanities)
STET	Enseñanza y Formación Científica y Técnica (Scientific and Technical Education and Training)
STID	Información y Documentación Científica y Técnica (Scientific and Technological Information and Documentation)
TEP	Programa de Tecnología - Economía (Technology - Economy Programme)
TFA	Tecnología de Fabricación Avanzada
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en inglés, ICT)
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USPTO	Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU.
VLSI	Circuito de Integración a Gran Escala (Very Large Scale Integrated Circuits)

* Ciertos organismos españoles tales como el INE (Instituto Nacional de Estadística) utilizan algunos acrónimos diferentes de los aquí indicados para los mismos conceptos. Así, por ejemplo: CINE (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) en vez de ISCED; CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) en vez de ISIC, etc.

**

Bibliografía

- Cabinet Office (1991),
R&D "91. Annual Review of Government Funded Research and Development,
HMSO Publications Centre, Londres.

- Carson, C.S. y B.T. Grimm (1991),
"Satellite Accounts in a Modernized and Extended System of Economic Accounts", *Business Economics*, enero.

- Commission of the European Communities (CEC),
International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, Naciones Unidas y Banco Mundial (1994), *System of National Accounts*, 1993.

- Eurostat (1986),
"Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS): versión1983", Luxemburgo.

- Eurostat (1990),
"Council Regulation (EEC) No. 3037/90 de 9 October 1990 en: Statistical Classification of Economic Activities in the European Community", *Official Journal of the European Communities*, No. L 293/1, 24 Octubre.

- Eurostat (anual),
Research and Development: Annual Statistics, Luxemburgo.

- Eurostat (1994),
"Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets", Luxemburgo.

- Freeman, C. y A. Young (1965),
The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union: An Experimental International Comparison of Research Expenditures and Manpower in 1962, OCDE, París.

- Freeman, C., ed. (1987),
Output Measurement in Science and Technology: Essays in Honor of Yvan Fabian, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

- Glennan, T.K., Jr., W.F. Hederman, Jr., L.L. Johnson and R.A. Rettig (1978),
The Role of Demonstration in Federal R&D Policy, The Rand Corporation.

- Hatzichronoglou, T. (1997),
"Revision of the High-technology Sector and Product Classification", OCDE, STI Working Paper 1997/2), París.

- Hill, P. (1988),
"Recent Developments in Index Number Theory and Practice", *OECD Economic Studies*, No. 10 (Primavera).

- Naciones Unidas (1968),
A System of National Accounts, Studies in Methods Series F, N. 2, Rev. 3, Nueva York.

- Naciones Unidas (1982),
Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications,
Statistical Papers, Series M, No. 74, Nueva York.

- Naciones Unidas (1986),
Standard International Trade Classification Revision 3, Statistical Papers Series M, No. 34, Rev. 3, Nueva York.

- Naciones Unidas (1990),
International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Statistical Papers Series M, No. 4, Rev. 3, Nueva York.

- Nordforsk (1976),
Statslige udgifter til forskning og udviklingsarbejde i de nordiske lande 1975.
En budge tanalyse, Estocolmo.

- Nordforsk (1983),
Retningslinier for analyse af statslige bevillinger til forskning og udviklingsarbejde, Estocolmo.

- Nordforsk (1986),
R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines,
Oslo.

- OCDE (1963),
"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities", Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47, París.

- OCDE (1968),
Statistical Tables and Notes ("International Statistical Year for Research and Development: A Study of Resources Devoted to R&D in OECD Member countries in 1963/64"), Vol. 2, Paris.

- OCDE (1970),
"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities", DAS/SPR/70.40, Directorate for Scientific Affairs, París.

- OCDE (1976),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: "Frascati Manual", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, París.

- OCDE (1979),
Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries 1967-1975, París.

- OCDE (1981),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: "Frascati Manual 1980", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, París.

- OCDE (1984),
OECD Science and Technology Indicators: No. 1 – Resources Devoted to R&D, París.

- OCDE (1986),
OECD Science and Technology Indicators: No. 2 – R&D, Invention and Competitiveness, París.

- OCDE (1989a),
OECD Science and Technology Indicators, No. 3 – R&D, Production and Diffusion of Technology, París.

- OCDE (1989b),
R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: "Frascati Manual" Supplement, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, París.

- OCDE (1990),
"Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual 1990", The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, París.

- OCDE (1992),
OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, París.

- OCDE (1994a),

Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, "Frascati Manual 1993", The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, París.

- OCDE (1994b),
"Using Patent Data as Science and Technology Indicators – Patent Manual 1994: The Measurement of Scientific and Technological Activities", OCDE/GD(94) 114, 1994, París.

- OCDE/Eurostat (1995),
The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology – Canberra Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities, París.

- OCDE/Eurostat (1997a),
Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, París.

- OCDE (1997b),
Manual for Better Training Statistics – Conceptual, Measurement and Survey Issues, París.

- OCDE (1999),
Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries, París.

- OCDE (2001),
Measuring Expenditure on Health-related R&D, París OCDE (2002),
"Measuring the Information Economy", París.

- OCDE (Bianual),
Main Science and Technology Indicators, París.

- OCDE (cada dos años),
Basic Science and Technology Statistics, París.

- OCDE (cada dos años),
OECD Science, Technology Scoreboard, París.

- OCDE (cada dos años),
OECD Science, Technology and Industry Outlook, París.

- OCDE (cada dos años),
OECD Information Technology Outlook, París.

- Okubo, Y. (1997),
"Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems, Methods and Examples", OCDE, STI Working Paper 1997/1, París

- Organización Internacional del Trabajo (1968),
International Standard Classification of Occupations (ISCO), Ginebra.

- Organización Internacional del Trabajo (1990),
International Standard Classification of Occupations: ISCO-88, Ginebra.

- RICYT/OEA/CYTED (2001),
"Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá", disponible en: *www.ricyt.edu.ar*/

- UNESCO (1976),
"International Standard Classification of Education (ISCED)", COM/ST/ISCED, París.

- UNESCO (1978),
"Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology", París, Noviembre.

- UNESCO (1984a),
Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology, Rev. 1, ST 84/WS/19, Diciembre.

- UNESCO (1984b),
Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities, ST.84/WS/12, París.

- UNESCO (1984c),
"Guide to Statistics on Scientific and Technological Information and Documentation (STID) (Provisional)", ST.84/WS/18, París.

- UNESCO (1997),
ISCED (International Standard Classification of Education), París

- UNESCO (Anual hasta 1999),
UNESCO Statistical Yearbook, París.

Manual de Frascati 2015

Prefacio

Entender cómo la creación y la difusión del conocimiento contribuyen al crecimiento económico y al bienestar de la sociedad requiere una sólida base de evidencias. A través de la historia, los resultados de investigación y desarrollo (I+D) han transformado de múltiples manera las vidas y las sociedades de las personas, así como también del entorno natural del que somos parte. Esta constatación ha creado una demanda sostenida entre analistas de políticas y tomadores de decisiones para documentar el nivel y la naturaleza de los recursos humanos y financieros que diferentes países, regiones, empresas e instituciones dedican a dicho esfuerzo, como un primer paso hacia aprender cómo dirigirlos hacia objetivos deseados Se necesita poyar esta evidencia a través de estadísticas comparables internacionalmente y un lenguaje común es el objetivo principal de este manual.

En junio de 1963, la OCDE se reunió con expertos nacionales en estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I+D) en Villa Falcioneri en Frascati, Italia. El resultado fue la primera versión oficial de la *Práctica Estándar Propuesta para Encuestas de Investigación y Desarrollo*, que se conoce mejor como el *Manual de Frascati*. Esta publicación es la séptima edición de un manual que se escribió por primera vez en un contexto económico y geopolítico bastante diferente al de hoy. Más de cinco décadas después, su relevancia continua se justifica por el interés aún mayor de comparar los esfuerzos de I+D realizados por diferentes países e identificar qué características claves los respaldan. La I+D se considera cada vez más como un aporte a la innovación en el contexto de los esfuerzos generales realizados en una economía global basada en el conocimiento, pero sigue desempeñando un papel crucial y es un foco importante de las políticas gubernamentales debido a sus características únicas. Si bien la demanda de *benchmarking* agregado está en el corazón de este manual, esta edición reconoce la importancia de enriquecer nuestro panorama macro del desempeño en I+D con una mejor comprensión de la dinámica y los vínculos a nivel micro. Esto enfatiza la relevancia de los microdatos de I+D para fines distintos a la producción de indicadores agregados, como el análisis de sus impactos en múltiples actores.

Aunque el manual es básicamente un documento técnico, es una piedra angular de los esfuerzos de la OCDE para aumentar nuestra comprensión del papel que

desempeñan la ciencia, la tecnología y la innovación al analizar los sistemas nacionales de investigación e innovación. Además, al proporcionar definiciones internacionalmente aceptadas de I+D y clasificaciones de sus actividades componentes, el manual contribuye a los debates intergubernamentales sobre buenas prácticas para las políticas de ciencia y tecnología. Sin embargo, está más allá del alcance de este manual para asesorar sobre la adecuación de los objetivos de política basados en indicadores y datos descritos en este documento.

Esta edición refleja probablemente una de las revisiones más sustanciales del manual original que se han llevado a cabo hasta la fecha. Llega a un gran nivel de detalle para proporcionar principios básicos y sugerencias prácticas sobre cómo lidiar con el paisaje de investigación e innovación cada vez más complejo que enfrentan las economías de hoy y las características definitorias de los diferentes sectores. Entre sus muchas novedades, este manual presta atención específica al proceso implacable de globalización de I+D y la variedad cada vez mayor de arreglos mediante los cuales se financia y realiza I+D dentro y entre los límites sectoriales.

El *Manual Frascati* no es solo un estándar para la recolección de datos de I+D en los países miembros de la OCDE. Como resultado de las iniciativas de la OCDE, la UNESCO, la Unión Europea y varias organizaciones regionales, se ha convertido en un estándar para la medición de I+D en todo el mundo. También es un estándar reconocido en otros dominios estadísticos, como en las estadísticas de educación y comercio. En particular, con la revisión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales, las definiciones y los datos del *Manual de Frascati* se adoptaron como base para tratar por primera vez los gastos en I+D como actividad de formación de capital, es decir, inversión.

El *Manual de Frascati* se basa firmemente en la experiencia obtenida a partir de la recopilación de estadísticas de I+D tanto en países de la OCDE como de terceros países. Es el resultado del trabajo colectivo de expertos nacionales en NESTI, el Grupo de Trabajo de Expertos Nacionales sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología de la OCDE. Este grupo, con el apoyo de la Secretaría de la OCDE, ha trabajado más de 50 años como una comunidad efectiva de profesionales para implementar enfoques de medición para los conceptos de ciencia, tecnología e innovación. Este esfuerzo se ha traducido en una serie de manuales metodológicos conocidos como la "Familia Frascati", que además de este manual incluye documentos de orientación sobre la medición de la innovación (el Manual de Oslo),

recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología, patentes y tecnología balanza de pagos, pero lo más importante, ha sido la base de las principales estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología que se utilizan actualmente.

Reflejando su uso previsto como una herramienta de trabajo, el *Manual de Frascati* también está disponible como una publicación en línea en el sitio web de la OCDE http://oe.cd/frascati. El sitio web proporciona material adicional y enlaces a información sobre cómo los países recopilan datos de I+D, bases de datos e indicadores clave. Este sitio web debe actualizarse con frecuencia para incorporar nuevos recursos y nuevas pautas sobre temas específicos que forman parte de la agenda del grupo NESTI. Poniendo este manual revisado en uso efectivo, también un esfuerzo colectivo, permitirá una nueva generación de datos, indicadores y análisis de I+D que ayuden a satisfacer las necesidades de política y contribuyan a un debate público mejor informado sobre ciencia, tecnología e innovación.

[Firmas]
Andrew Wyckoff (Director de Science, Technology and Innovation, OECD)
Ward Ziarko (Presidente de de NESTI, Bélgica)
Svein Olav Nås (Presidente de NESTI, Noruega)

Expresiones de gratitud

Esta publicación es el resultado de un esfuerzo colectivo entre todos los delegados nacionales que participan en el Grupo de Expertos Nacionales de la OCDE sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) y la División de Análisis Económico y Estadística (EAS) de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación (STI) de la OCDE.

La séptima edición actual se unió gracias a los principales esfuerzos de edición de John Jankowski (National Science Foundation, Estados Unidos) y Fred Gault (ex presidente de NESTI, UNU-MERIT, TUT-IERI y consultor de la Secretaría), sobre la base del trabajo realizado por delegados nacionales de NESTI y expertos de la OCDE organizados como grupos de revisión. Agradecemos especialmente a los miembros de la Oficina NESTI, a saber, Eveline von Gässler (Ministerio Federal de Educación y Alemania), Tomohiro Ijichi (Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Política, Japón), John Jankowski (Estados Unidos), Svein Olav Nås (Consejo de Investigación de Noruega), Elisabeth Pastor (Oficina Federal de Estadísticas, Suiza), Giulio Perani (ISTAT, Italia y Eurostat) y Ward Ziarko (Federal

Science Policy, Bélgica). Invirtieron mucho tiempo y esfuerzo para ayudar a dirigir el proceso de revisión en nombre de todo el grupo NESTI y también aportaron material original en el proceso.

Gracias también a Frank Foyn (Statistics Norway), Konstantin Fursov y Leonid Gokhberg (Higher School of Economics, Moscú, Federación Rusa), Daniel Ker (Oficina de Estadísticas Nacionales, Reino Unido), Andreas Kladroba (Stifterverband, Alemania), Francisco Moris (National Science Foundation, Estados Unidos), Greg Peterson (Statistics Canada), Géraldine Seroussi (Ministerio de Investigación y Educación Superior, Francia) y Susanne Sundnes (Instituto Nórdico de Estudios en Innovación, Investigación y Educación, Noruega) por el papel principal jugado dentro de los diversos grupos de revisión configurados para aportar contenido a esta edición. Roberto de Pinho (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Brasil) ayudó a establecer el espacio colaborativo en línea dedicado a la revisión del manual. Svein Olav Nås fue Presidente del Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología durante este período, asumiendo el trabajo preparatorio dirigido por Ward Ziarko como presidente anterior de NESTI.

El trabajo de revisión realizado por NESTI fue facilitado por la unidad de indicadores de S & T en EAS dirigida por Fernando Galindo-Rueda con el apoyo de Laudeline Auriol y Vladimir López-Bassols. El trabajo fue supervisado por Alessandra Colecchia como Jefe de la división EAS. Andrew Wyckoff y Dirk Pilat proporcionaron orientación y comentarios. También se recibieron comentarios valiosos de Nadim Ahmad, Silvia Appelt, Koen de Backer, Fabienne Fortanier, Dominique Guellec, Guillaume Kpodar, Fabien Verger, Bettina Wistrom. Este trabajo no hubiera sido posible sin el aporte de varios otros colegas de la OCDE, incluido el personal de TI, publicaciones y soporte de comunicación, así como la asistencia de Marion Barberis y Catherine Bignon en EAS.

Se agradece la aportación de las presentaciones individuales e institucionales a la consulta en línea de las partes interesadas sobre la revisión de este manual, así como a los presidentes y delegados de CSTP y CSSP y sus equipos nacionales por los comentarios recibidos hasta la aprobación de la desclasificación. En particular, esta edición debe en gran medida su resultado final a la National Science Foundation / National Center for Science and Engineering Statistics de los Estados Unidos, que realizó una contribución experta significativa en especie al trabajo preparatorio y de edición requerido para esta revisión. La Dirección General de Estadística de Educación y Ciencia de Portugal acogió con beneplácito un taller de revisión clave

celebrado en Lisboa en diciembre de 2014. La Comisión Europea financió una investigación exploratoria sobre una serie de temas que se incorporaron a la revisión. Eurostat también realizó una contribución experta significativa en especie al trabajo de revisión y el Instituto de Estadística de la UNESCO proporcionó material útil y comentarios relevantes para incorporar las directrices en este manual para facilitar su uso por parte de países en diferentes etapas de desarrollo.

Capítulo 1
Introducción a las estadísticas de I+D y el *Manual de Frascati*

El Manual de Frascati ha sido un estándar internacional durante más de cincuenta años y ahora es un estándar mundial. El uso de estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I & D), basadas en las orientaciones del manual, ha ganado influencia y las estadísticas se utilizan en una amplia gama de áreas de políticas, y en muchos países fuera de la OCDE. El manual proporciona la base para un lenguaje común para hablar sobre I+D y sus resultados. En consonancia con el amplio uso del manual y la presencia de sus definiciones en otros manuales internacionales y en las reglamentaciones de los países, la definición de I+D y sus componentes se han mantenido cerca de las ediciones anteriores. Se ha dedicado más atención a identificar los límites entre lo que es y lo que no es I+D y a satisfacer las nuevas demandas de estadísticas de I+D. Un ejemplo es la decisión de tratar el gasto en I+D como una inversión de capital en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y esto ha requerido una mayor atención a los flujos de fondos para I+D. Los incentivos fiscales para el rendimiento de I+D son generalizados y se ha añadido un capítulo para cubrir esto. Se ha agregado un nuevo capítulo para abordar la globalización y sus implicaciones para las estadísticas de I+D. Para mantenerse actualizado, se hace un uso extensivo de anexos en línea. Este capítulo presenta el manual.

1.1. Objetivos y antecedentes del *Manual de Frascati*

1.1. Durante más de 50 años, el *Manual de Frascati* de la OCDE ha sido el estándar mundial reconocido para recopilar e informar estadísticas internacionalmente

comparables sobre los recursos financieros y humanos dedicados a la investigación y el desarrollo experimental. Los esfuerzos coordinados entre y más allá de los países de la OCDE para definir e implementar las recomendaciones en este manual han resultado en una valiosa fuente de evidencia para los responsables de la ciencia, la investigación y las políticas económicas. Las definiciones proporcionadas en este documento han sido adoptadas y adaptadas por muchos gobiernos y sirven como lenguaje común para debates en múltiples ámbitos, incluidos los relacionados con la política científica y tecnológica, la política de desarrollo económico y la política fiscal, fiscal y regulatoria, así como para la desarrollo de guías sobre estadísticas financieras de contabilidad, inversión y comercio, entre otros.

1.2. El interés en medir la investigación y el desarrollo experimental (que en este manual se usa indistintamente, pero precisamente, con el término "I+D") se deriva de su potencial para hacer una contribución significativa al crecimiento económico y la prosperidad. El nuevo conocimiento resultante de la I+D se puede utilizar para satisfacer las necesidades nacionales y los desafíos globales y para mejorar el bienestar general de la sociedad. Individuos, instituciones, sectores económicos y países, tanto desarrollados como en desarrollo, se ven afectados de múltiples maneras por los resultados de la I+D. Por lo tanto, los indicadores recopilados en el marco del *Manual de Frascati* influyen e informan las discusiones sobre dichos debates importantes.

1.3. Desde sus orígenes, el *Manual de Frascati* ha sido escrito por y para expertos nacionales que recopilan y publican estadísticas nacionales de I+D y envían respuestas a encuestas de I+D realizadas por la OCDE, la UE, la UNESCO y otras organizaciones internacionales. Aunque se dan muchos ejemplos, este manual sigue siendo un documento técnico que pretende ser un trabajo de referencia. En la misma línea, el *Manual de Frascati* nunca ha sido un documento vinculante, sino un conjunto de directrices propuestas, discutidas extensamente y acordadas por consenso. Desde que la conferencia de expertos nacionales de países miembros de la OCDE en la ciudad italiana de Frascati adoptó las primeras directrices en 1963, este manual se había revisado en cinco ocasiones anteriores para reflejar y abordar los desafíos de medición conocidos, las nuevas necesidades de los usuarios y las mejores prácticas desarrolladas en todo el mundo. El proceso de revisión y diálogo con los usuarios refleja la capacidad de la comunidad de expertos que producen este manual para participar en el aprendizaje continuo.

1.4. A lo largo de su historia, el Manual de Frascati ha proporcionado las definiciones de I+D utilizadas en otros manuales, y ha sido complementario de otros manuales que han aparecido y ahora forman parte de un marco para las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación, conocido como la "familia" de manuales de Frascati, un conjunto de directrices en un estado de evolución constante y superpuesto.

Principales objetivos de la revisión

1.5. Esta versión actual representa el resultado de la sexta revisión del *Manual de Frascati*, e incorpora cambios importantes en términos de presentación, cobertura y detalle de la recopilación. Los principales cambios, revisiones y mejoras se destacan, en un resumen de capítulo por capítulo, en la segunda parte de este capítulo introductorio. Sin embargo, es importante destacar desde el principio que la definición de I+D presentada en el Capítulo 2 de este manual, aunque más clara y precisa, sigue siendo coherente con la definición de I+D utilizada en la edición anterior del *Manual de Frascati* (OCDE, 2002) y está destinada a cubrir la misma gama de actividades. De hecho, se hizo todo lo posible para minimizar la posible necesidad de revisiones en las principales series temporales de indicadores de I+D estadísticos. No obstante, las revisiones pueden ser el resultado necesario en la práctica de algunos países individuales, ya que los pasos para la convergencia con la guía internacional establecida se vuelven más claros con el manual revisado. También se espera y se espera que las aclaraciones contenidas en este manual faciliten la evaluación e interpretación por parte de los legisladores de las estadísticas oficiales de I+D y de las cifras de I+D obtenidas de fuentes complementarias de contabilidad, impuestos, comercio y otras.

1.6. A diferencia de las revisiones más recientes de este manual, los cambios introducidos en esta edición aparecen, y hasta cierto punto son, extensivos. Varios factores pesaron sobre la decisión de expandir la cobertura e incrementar la orientación sobre los "cómo", "qué" y "por qué" de la recopilación de estadísticas de I+D. Varios de los factores más influyentes incluyen los siguientes:

- Desde su comienzo, este manual ha estado estrechamente relacionado con el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). Un cambio importante en la revisión de 2008 del SCN fue la adopción explícita de las definiciones y datos de I+D de Frascati como base para recomendar el tratamiento de los gastos de I+D como formación de capital, es decir, como inversión. Este desarrollo colocó el *Manual de*

Frascati firmemente en el marco de las normas nacionales de contabilidad estadística, pero también exigió una serie de adaptaciones para facilitar el uso de los datos de I+D de Frascati por parte de los estadísticos nacionales. Por lo tanto, esta revisión consideró la posibilidad de implementar una serie de recomendaciones contenidas en el Manual de la OCDE sobre obtención de medidas de capital de productos de propiedad intelectual (OCDE, 2009a). Las relaciones de clasificación y las necesidades de datos para el SCN se introducen en detalle en el Capítulo 3 y luego se resaltan y clarifican a lo largo de este manual.

- El uso generalizado de este manual para propósitos estadísticos y relacionados con políticas ha resultado en llamadas repetidas para aclarar conceptos, definiciones y prácticas de medición. Muy a menudo estas solicitudes reflejan agendas conflictivas e intereses creados. Este manual no pretende tomar partido en tales asuntos, sino que ofrece una guía clara sobre las definiciones y los métodos de recopilación, preferidos y recomendados que deberían o pueden ser universalmente aplicados. Para ello, ha sido necesario, por un lado, ampliar la cobertura del manual para hacer que las estadísticas de I+D sean relevantes para una gama más amplia de decisiones políticas, pero por otro lado para proporcionar el menor número posible de cambios para que permanezca estable en el núcleo serie histórica. La cobertura ampliada de la desgravación fiscal de I+D en el Capítulo 13 tratada fuera de los problemas históricos de medición de los gastos en I+D de las empresas, es un ejemplo de ello.

- El *Manual de Frascati* es el documento de referencia de I+D de facto en todos los países en diferentes etapas de desarrollo económico, con diferentes formas de estructuras económicas y sistemas de investigación nacionales y con un amplio espectro de infraestructuras estadísticas. En línea con la creciente membresía de la OCDE y un cambio importante hacia un mayor compromiso con los países no miembros, este manual intenta proporcionar una guía para identificar y recopilar datos de I+D que sean relevantes para países con características económicas y de investigación muy diversas. Se ha realizado un esfuerzo consciente para comprender los enfoques idiosincrásicos utilizados por algunos países en aparente contradicción con la orientación de Frascati y para encontrar una formulación más apropiada de las intenciones detrás de las directrices existentes. Con ese fin, este manual presenta capítulos específicos de cada sector (7 hasta 10), lo que permite una granularidad mayor en la orientación de recolección de lo que anteriormente era posible.

- Existe un creciente reconocimiento de la importancia de una variedad de cambios en curso en la organización de actividades de I+D y los desafíos que estos plantean.

Estos cambios incluyen el papel de I+D en la globalización de las cadenas de valor; la adopción de nuevos arreglos organizacionales que se extienden más allá de los límites tradicionales de organizaciones, sectores o países individuales; y nuevos enfoques para proporcionar apoyo financiero para la I+D, todo lo cual está dando lugar a nuevas necesidades de los usuarios, así como a la necesidad de revisar y ampliar las prácticas de recopilación de datos. Este manual reconoce la importancia de tales desarrollos y, en la medida de lo posible, ofrece orientación sobre cómo abordar estos nuevos desafíos estadísticos. Por ejemplo, hay un extenso material nuevo sobre la medición de flujos de I+D intramuros versus extramuros en el Capítulo 4 y personal de I+D interno versus externo en el Capítulo 5. Un capítulo completamente nuevo (11) sobre consideraciones de globalización de I+D se presenta también en este manual.

- La necesidad de abordar desafíos y oportunidades metodológicas emergentes es primordial. Por un lado, la orientación general sobre estos asuntos es relevante para la recopilación de todos los tipos de estadísticas económicas. Por otro lado, las características atípicas de I+D tanto desde una perspectiva de actividad (un servicio intangible difícil de definir, a menudo no exclusivo) como desde una perspectiva estadística (un evento raro, altamente sesgado y no continuo) requieren una guía metodológica especial. Además, es necesario tener en cuenta los nuevos tipos de usos de los datos de I+D, incluido el análisis causal de la relación entre los insumos y los productos, utilizando microdatos, sujetos a restricciones de confidencialidad, combinados con fuentes suplementarias. Un Capítulo 6 ampliado sobre metodología estadística y sector específico con la orientación en los capítulos del sector individual aborda cuestiones clave, incluidas las dificultades experimentadas para mantener las tasas de respuesta y reducir la carga de los encuestados; el uso de fuentes de datos administrativos, y demandas para garantizar la comparabilidad internacional y la coherencia en el tiempo de los indicadores nacionales de I+D. El cumplimiento de dicha orientación permitirá a los países demostrar el cumplimiento de las mejores prácticas estadísticas y explotar todo el potencial de los microdatos resultantes.

- Por último, y de importancia práctica, existe la necesidad de reflejar los cambios en los sistemas y prácticas de clasificación estadística, como las clasificaciones de la industria de las Naciones Unidas (CIIU), la educación (CINE) y el SCN 2008. La mayoría de los manuales de estadística se han revisado desde la edición de 2002 del *Manual de Frascati*, que hasta esta revisión seguía refiriéndose a algunas prácticas y conceptos estadísticos desactualizados. La última edición de este manual hace un

uso más activo de los anexos en línea para realizar un seguimiento de los posibles cambios futuros en dichas clasificaciones.

1.7. El resto de este Capítulo 1 proporciona un resumen de la cobertura y el contenido de este manual para ayudar en el uso y la interpretación de los datos cuando se siguen sus directrices. También indica por qué ciertos tipos de datos son recolectados, o no, y los desafíos de comparabilidad que esto plantea.

Los orígenes del *Manual de Frascati*

1.8. Durante más de medio siglo, el *Manual de Frascati* ha proporcionado la definición de investigación y desarrollo experimental (I & D) que se ha utilizado para recopilar datos sobre recursos financieros y humanos asignados a I+D. Una de las intenciones originales del manual era apoyar la compilación de datos, de modo que los cambios en las asignaciones de recursos pudieran monitorearse a lo largo del tiempo y compararse con los de otros países.

1.9. A medida que las estadísticas de I+D se estandarizaron y fueron cada vez más adoptadas por los países, las comparaciones internacionales suscitaron dudas sobre su clasificación relativa basada en el rendimiento de I+D. Con el tiempo, esto llevó a los gobiernos a establecer objetivos, así como a iniciativas políticas para apoyar la I+D y avanzar en sectores estratégicos o alcanzar objetivos estratégicos. Las estadísticas de I+D se volvieron influyentes en la política científica y continúan siéndolo. También se han vuelto influyentes en la política económica en general, ya que se ha comprendido que el conocimiento, y el conocimiento nuevo en particular, es un contribuyente central al crecimiento económico y al desarrollo. El manual brindó los medios para abordar una serie de preguntas sobre el nivel absoluto y relativo de los esfuerzos nacionales de I+D que fueron importantes en su momento, y que continúan siendo relevantes a esta fecha, aunque en un contexto muy diferente.

1.10. El enfoque básico del *Manual de Frascati* para identificar recursos para investigación y desarrollo es estudiar las actividades de los artistas intérpretes o ejecutores de I+D. Parte de entender las actividades de I+D es determinar las fuentes de fondos para el desempeño de I+D. En conjunto, las instituciones, la magnitud de su desempeño y la provisión de fondos, y los cambios en estos a través del tiempo, proporcionan una imagen del sistema de I+D en un país y sus relaciones con el Resto del Mundo. Los gobiernos son importantes financiadores de la I+D, así como

de los artistas intérpretes o ejecutores, y, por lo tanto, este manual también proporciona orientación sobre la recopilación de información sobre los presupuestos del gobierno para la financiación de I+D.

1.11. La importancia política de las estadísticas de I+D ha impuesto una responsabilidad a quienes recopilan los datos para proporcionar estadísticas que son relevantes para el desarrollo y la evaluación de políticas, así como precisas, oportunas y accesibles. Este manual ha respaldado estos objetivos proporcionando las definiciones necesarias y discutiendo los dominios de aplicabilidad, y sus límites, basados en las mejores prácticas de los países miembros y organizaciones de la OCDE y organizaciones que han contribuido al contenido del manual y que continúan haciendo así que a través de cada una de las revisiones. En el Anexo 1 se encuentra una historia más detallada de los cambios en cada revisión y debe consultarse en particular cuando se trata de series de datos de I+D a largo plazo.

Definiciones estables para atender las necesidades del usuario

1.12. A lo largo de amplias consultas para esta revisión, los usuarios han enfatizado la importancia de un enfoque coherente para definir la I+D y preservar la serie histórica de datos de I+D. La revisión de este manual ha tenido en cuenta el hecho de que, en muchos países, la legislación se refiere explícitamente a este manual y a las definiciones contenidas en este documento. Si bien dichos usos van más allá de la intención inicial y los objetivos centrales de este manual, tales usos se han tenido en cuenta tanto como sea posible. Como resultado, las definiciones básicas de I+D no se modifican en la medida de lo posible. Además de cambios menores en el lenguaje para convertirse en neutralidad de género y una formulación más clara sobre cómo describir la intención de diseñar nuevas aplicaciones, esta estabilidad se ha logrado para la definición básica de I+D. Como resultado, las referencias externas a la definición en la legislación nacional y otras clasificaciones y sistemas estadísticos no deberían presentar un problema.

1.13. Si bien se mantiene la definición básica de I+D, hay pequeñas modificaciones en el texto de las definiciones de sus subcomponentes: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental, con el último más afectado. Era necesario, en particular, aclarar la distinción entre I+D y otros tipos de actividades de innovación.

1.14. Este manual presenta un conjunto de cinco criterios principales que explican qué características clave se deben cumplir para que una actividad califique como I+D, y estas se destacan en este manual. Los mismos criterios estuvieron efectivamente presentes en la edición anterior, pero no aparecieron en el mismo lugar para ayudar a interpretar la definición de I+D. Varios países han probado satisfactoriamente estos criterios a lo largo del proceso de revisión en entrevistas con posibles actores de I+D.

1.15. También se ha hecho un esfuerzo en esta edición para alinear mejor la información sobre los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D, a saber, el personal de I+D y los gastos en I+D. La definición de personal de I+D se modifica ligeramente para aclarar dos cuestiones: el tratamiento de los estudiantes de doctorado y máster, y la distinción entre personal externo y personas empleadas por la unidad estadística.

Entradas y salidas de I+D

1.16. La característica definitoria de la I+D en este manual es que se lleva a cabo para generar nuevos conocimientos como resultado, independientemente de su finalidad, que podría ser la generación de beneficios económicos, abordar los desafíos sociales o simplemente tener el conocimiento en sí mismo. Esta intencionalidad se usa en este manual para distinguir entre el desarrollo experimental y la investigación básica y aplicada. De la misma manera, es de interés identificar y, si es posible, medir los diferentes tipos de productos de I+D.

1.17. Sin embargo, es difícil identificar y medir los productos de I+D. Esto se debe a una serie de factores que afectan tanto cómo se distribuye y utiliza el conocimiento en la economía como los insumos complementarios necesarios para que se produzcan los resultados. Cualquier resultado y efecto puede tomar mucho tiempo para realizarse y puede ocurrir en lugares diferentes y para diferentes actores que aquellos que llevan a cabo la I+D. En la actualidad, solo se pueden identificar y medir directamente resultados muy parciales como parte de la recopilación de información sobre actividades y financiación de I+D. Este manual proporciona una serie de recomendaciones que pueden ayudar en ese empeño, en particular en lo que respecta a los microdatos de I+D, el uso de registros vinculados y las clasificaciones que facilitan el análisis de los flujos de conocimiento.

La familia de manuales de Frascati

1.18. La I+D tiene lugar en toda la economía, pero tiene ciertas características que la distinguen de la familia más amplia de actividades científicas y de las actividades económicas de las que forma parte. Desde el principio, se pretendía que la OCDE estableciera un conjunto de directrices como marco para la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación. Con el tiempo, se han agregado manuales adicionales al marco, como el Manual de estadísticas de patentes de la OCDE (OCDE, 2009b) y el Manual de Oslo (OCDE / Eurostat, 2005), que proporciona directrices para recopilar e interpretar datos de innovación. Hay otros también.

1.19. Como el *Manual de Frascati* es uno de una familia de manuales, los límites entre el tema de los otros manuales y el del *Manual de Frascati* deben ser claros. Aclarar esto es un objetivo de la revisión actual.

1.20. Existe una división del trabajo entre los diferentes manuales y la producción de las estadísticas que resultan de su implementación. Para lograr y beneficiarse de esto, es necesario considerar a qué niveles de agregación, y para qué muestras o poblaciones de observaciones, las estadísticas de diferentes fuentes se pueden combinar y analizar conjuntamente.

1.21. Existe un trabajo activo en la OCDE para comparar y probar experiencias exitosas a nivel de país antes de recomendar su amplia adopción internacional. La revisión de este manual ha recopilado una gran cantidad de evidencia que es relevante para ese objetivo.

Nuevos usos y usuarios de estadísticas de I+D

1.22. En la primera edición, el objetivo principal era que el *Manual de Frascati* condujera a la adopción de prácticas estándar por parte de los países y a la mejora de las estadísticas de I+D y su comparabilidad. Este sigue siendo un objetivo de este manual. Sin embargo, medio siglo después, la definición de I+D se encuentra en la legislación nacional, y también aparece, a veces con el texto modificado, en la legislación y regulaciones de acuerdo con la legislación relacionada con impuestos u otros tipos de apoyo financiero en algunos países. La medición de las actividades de I+D es ahora una parte integral de las estadísticas oficiales y un insumo clave para el proceso de políticas. El *Manual de Frascati* se utiliza para capacitar a estadísticos y usuarios de los datos, en cursos académicos y en investigación sobre la política de la

ciencia de la ciencia. El manual ha adquirido una relevancia que va más allá de su función inicial de proporcionar orientación sobre las prácticas estándar propuestas para las encuestas de I+D.

Frascati y el Sistema de Cuentas Nacionales

1.23. Como estándar estadístico, el *Manual de Frascati* debe alinearse con otras normas, la más relevante de las cuales es el SCN. Este manual proporciona las definiciones de I+D, pero utiliza, siempre que sea posible, los sectores SNA. La excepción es que este manual define un sector de educación superior separado, mientras que las instituciones de educación superior pueden aparecer en cualquiera de los sectores del SCN. Lo que hace que la alineación de este manual y el SNA 2008 sea más importante es la recomendación de este último por primera vez de tratar los gastos en I+D como líderes en la creación de un activo de capital, en lugar de como un gasto. Así, el SCN 2008 considera la I+D como una actividad de producción e inversión, una decisión que cambia la forma en que se mide el PIB y cómo los ejercicios de contabilidad del crecimiento interpretan la contribución de la I+D al crecimiento económico. Al tomar esta decisión, el SCN aprovechó la experiencia de las cuentas satélite de I+D anexas a la edición anterior de este manual y adoptó la definición de I+D de Frascati y sus datos derivados como base sobre la cual se revisaron las medidas de inversión de capital y PIB puede ser construido. Este manual incorpora una serie de recomendaciones hechas en el *Manual de Derivados de Capital de Productos de Propiedad Intelectual de la OCDE* (OCDE, 2009a), cuya sección sobre I+D se desarrolló conjuntamente entre las comunidades de estadísticas nacionales de contabilidad e I+D para guiar a los contadores nacionales en la implementación del SNA decisión.

1.24. Como resultado de un interés más amplio y más diferenciado en I+D y el uso de definiciones y datos, las cifras informadas de actividad de I+D de diferentes productores y para diferentes propósitos en algunos casos también difieren en magnitud. Es extremadamente importante conocer y comprender tales diferencias para evitar cualquier mal uso o mala interpretación de los datos. Existen dos enfoques diferentes en el manual para recopilar información, que arrojan resultados diferentes: información recopilada de aquellos que realizan I+D (recomendado) e información recopilada de aquellos que la financian (complementaria). Del mismo modo, existen diferencias entre los datos de I+D basados en Frascati y la información informada en el SNA. Contadores nacionales recurren a Frascati y otras fuentes de datos y supuestos para derivar medidas consistentes en el SCN de

producción, inversión de capital y existencias de capital. Las diferencias específicas surgen en relación con la forma en que se informa la I+D de software como parte de los totales de I+D desde la perspectiva de Frascati, pero se incluye en los totales de software en el SCN. Estos puntos están cubiertos en el Capítulo 4 de este manual. Se puede encontrar una descripción detallada y actualizada de la relación entre los enfoques de SNA y Frascati como parte de la guía en línea en el anexo de este manual, en http://oe.cd/frascati.

Otras normas internacionales

1.25. Otro tipo de datos de I+D que a veces se confunde con I+D basado en Frascati son los datos contables, donde I+D es uno de los componentes que las empresas incluyen en sus informes financieros y, a veces, se detallan por separado en función de una serie de reglas y estrategias. La cobertura es generalmente diferente, como lo es la definición en muchos casos. Las dos series generalmente no son comparables. Esto se detalla en el Capítulo 7.

1.26. Debido a la necesidad de ubicar la I+D en un contexto más amplio, tanto conceptualmente, en términos de bases de datos, como para hacer coincidir los datos de I+D con información complementaria, las clasificaciones de las Naciones Unidas (ONU) se utilizan en la medida de lo posible. Estos incluyen el Sistema de Cuentas Nacionales, 2008 (EC et al., 2009), la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas - CIIU (Naciones Unidas, 2008) y la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación - CINE (UNESCO-UIS, 2012),

1.27. Estas clasificaciones externas se actualizan regularmente. Para tratar con esto, las citas actuales se encuentran en el manual impreso, pero un conjunto actualizado de referencias a las clasificaciones se mantiene en línea como guía del anexo de este manual.

Un manual verdaderamente global

1.28. La realización de I+D y el uso de estadísticas de I+D en políticas no son competencia exclusiva de los países de la OCDE ni de los países desarrollados. Hay iniciativas en todo el mundo para realizar encuestas de I+D y utilizar los resultados en el proceso de formulación de políticas. Como resultado, esta revisión del manual pretende ser accesible para los países desarrollados y en desarrollo como parte de su

papel como estándar mundial. También significa que la entrada a esta revisión ha sido solicitada y obtenida de los países emergentes y en desarrollo, así como de las instituciones que apoyan sus esfuerzos para desarrollar capacidades de medición de I+D. Las recomendaciones contenidas en un anexo en línea previo sobre la medición de la I+D en los países en desarrollo se han integrado ahora e integrado en el manual básico.

1.29. Como consecuencia del tratamiento del manual como estándar global, los aspectos operacionales de la presentación de informes de datos e indicadores a la OCDE no están cubiertos en detalle. Eso ahora queda en manos de la OCDE y los países informantes deben abordarlo. En el manual se incluye una descripción del nivel de detalle necesario para producir estadísticas comparables internacionalmente.

1.2. Descripción general del manual

1.30. Esta sección proporciona información sobre la cobertura y el contenido de los diferentes capítulos del manual como guía para el lector. El texto completo debe ser consultado como la fuente autorizada.

1.31. El Capítulo 1 presenta el manual y los doce capítulos posteriores brindan orientación sobre temas específicos. En el Anexo 1 se incluye una revisión histórica del *Manual de Frascati*. Los cinco capítulos (2-6) que siguen contienen una guía general para definir y medir la I+D en todos los sectores de desempeño de I+D: conceptos y definiciones, sectores institucionales, gastos de I+D, personal de I+D, y metodologías y procedimientos estadísticos. Luego vienen cinco capítulos (7-11) que abordan cuestiones metodológicas y de clasificación particulares específicas de cada sector. Los sectores son: empresa comercial, gobierno, educación superior y privada sin fines de lucro. El quinto sector, el Resto del Mundo (antes denominado en el extranjero) se analiza en el Capítulo 11 sobre la globalización de la I+D, que aborda el rendimiento y la financiación de la I+D en el Resto del Mundo. Además, y por primera vez, hay orientación sobre la recopilación de datos sobre las empresas multinacionales (EMN) y el comercio de servicios de I+D. Los capítulos del sector son seguidos por dos capítulos que abordan la medición del apoyo del gobierno a la I+D desde la perspectiva del financiador: asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo y mediciones de desgravación fiscal para investigación y desarrollo. Alguna información muy detallada y referencias a sistemas de clasificación externos que se actualizan regularmente están disponibles

en línea en la guía del anexo de este manual en http://oe.cd/frascati. Un glosario de términos también se incluye en este manual y se mantiene en línea.

Conceptos y definiciones para identificar la I+D (Capítulo 2)

1.32. La I+D comprende el trabajo creativo y sistemático realizado para aumentar el acervo de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y para idear nuevas aplicaciones de los conocimientos disponibles.

1.33. Un conjunto de características comunes identifica las actividades de I+D que tienen como objetivo lograr objetivos específicos o generales, incluso si son ejecutados por diferentes actores. Para que una actividad sea una actividad de I+D, debe cumplir cinco criterios básicos. La actividad debe ser:
- nueva
- creativa
- incierta
- sistemática
- transferible y/o reproducible.

1.34. La definición de I+D que acabamos de exponer es coherente con la definición de I+D utilizada en la edición anterior del Manual de Frascati (OCDE, 2002) y abarca la misma gama de actividades.

1.35. El término I+D abarca tres tipos de actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica es un trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir un nuevo conocimiento de la base subyacente de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular a la vista. La investigación aplicada es una investigación original realizada para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo específico y práctico. El desarrollo experimental es un trabajo sistemático, que se basa en el conocimiento obtenido de la investigación y la experiencia práctica y la producción de conocimientos adicionales, que se dirige a la producción de nuevos productos o procesos o para mejorar los productos o procesos existentes. Este manual sigue la convención SNA en la cual "producto" se refiere a un bien o servicio. Además, a lo largo del manual, "proceso" se refiere a la transformación de entradas a salidas y a su entrega o a estructuras o prácticas organizacionales.

1.36. A menudo es útil y relevante clasificar la I+D según el dominio del conocimiento en el que se realiza, incluidas las ciencias naturales, la ingeniería y la tecnología, las ciencias médicas y de la salud, las ciencias agrícolas y veterinarias, las ciencias sociales, las humanidades y las letras.

Sectores institucionales y clasificaciones de las estadísticas de I+D (Capítulo 3)

1.37. Este capítulo explica el enfoque institucional de las estadísticas de I+D, en particular la recopilación y presentación de estadísticas basadas en los atributos genéricos de las unidades institucionales. En este enfoque, los recursos de una unidad institucional que están dedicados a la I+D se atribuyen al sector en el que se clasifica la unidad. La clasificación de unidades institucionales para fines de I+D busca asegurar la total consistencia con la definición de I+D y con las necesidades explícitas de los usuarios de estadísticas de I+D establecidas, así como con los criterios de clasificación utilizados por el Sistema de Cuentas Nacionales. Estos últimos incluyen los criterios de residencia, la referencia al tipo de actividad económica y la propiedad y el control económico.

1.38. En este manual se identifican cuatro sectores principales (y el resto de la palabra) para la medición de I+D. Los sectores son: empresa comercial, gobierno, educación superior y privada sin fines de lucro. El sector de educación superior, cuyas instituciones pueden clasificarse en el SCN como corporación, unidad de gobierno o ISFLSH, de acuerdo con los criterios de control de mercado y gobierno que son aplicables en cada país, se mantiene como un sector separado para las estadísticas de I+D.

1.39. Un árbol de decisión para asignar unidades institucionales a los diferentes sectores se encuentra en la Figura 3.1 del Capítulo 3
- los gastos en I+D intramuros son la cantidad de dinero gastada en I+D que se realiza dentro de una unidad de informes; los gastos en (la financiación de) I+D extramuros son la cantidad de dinero gastada en I+D que se realiza fuera de una unidad de informes;
- los fondos internos de I+D son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina dentro del control de una unidad de informes; los fondos externos de I+D son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina fuera del control de una unidad informante:
- los fondos de I+D de intercambio son fondos que fluyen entre unidades estadísticas con un flujo de retorno compensatorio de I+D; Los fondos de transferencia de I+D

son fondos que fluyen entre unidades estadísticas sin un flujo de retorno compensatorio de I+D.
1.40. La principal estadística agregada utilizada para describir las actividades de I+D de un país es el gasto interno bruto en I+D (GERD), que cubre todos los gastos de I+D realizados en el territorio nacional durante un período de referencia específico. GERD es un indicador primario para las comparaciones internacionales de actividad de I+D.

Personal de I+D: personas empleadas y contribuyentes externos (Capítulo 5)

1.41. En términos generales, el personal de I+D incluye investigadores altamente capacitados, especialistas con altos niveles de experiencia técnica y capacitación, y otro personal de apoyo que contribuye directamente a la realización de proyectos y actividades de I+D. Consistentemente con la definición de I+D de este manual, el alcance de este concepto abarca todos los dominios de conocimiento.

1.42. El personal de I+D en una unidad estadística incluye a todas las personas dedicadas directamente a I+D, ya sean empleados de la unidad estadística o contribuyentes externos plenamente integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística, así como a los que prestan servicios directos para las actividades de I+D (como Gerentes de I+D, administradores, técnicos y personal de oficina).

1.43. Dos grupos principales de personas que potencialmente contribuyen a las actividades de I+D pueden identificarse en una unidad estadística, con algunas diferencias según el sector institucional al que pertenece:
- Personas empleadas por la unidad estadística que contribuyen a las actividades de I+D intramurales de la unidad (se usan indistintamente con el término "personal interno de I+D" en este manual).
- Contribuyentes externos a las actividades de I+D intramurales de la unidad (usados de forma intercambiable con el término "personal de I+D externo" en este manual). Este grupo incluye dos subgrupos: (i) personas que reciben sueldos / salarios pero no de la unidad estadística que realiza la I+D, y (ii) un número de casos especiales de personas externas a una unidad estadística que contribuyen a la I+D intramuros.

1.44. Los estudiantes de doctorado y máster pueden ser incluidos en cualquier grupo de personal de I+D si cumplen los criterios específicos identificados en este capítulo, con el objetivo de garantizar que solo se incluyan personas con una contribución apreciable a la I+D de la institución.

1.45. El personal de I+D se identifica de acuerdo con su función de I+D: investigadores, técnicos y otro personal de apoyo.

1.46. La medición del personal de I+D (tanto las personas empleadas como el personal externo de I+D) implica tres tipos de indicadores:
- su número en recuentos (HC);
- sus actividades de I+D en tiempo completo equivalente (FTE) o años-persona;
- sus características, incluido el sexo, la función de I+D, la edad y la cualificación formal.

Medición de I+D: metodologías y procedimientos (Capítulo 6)

1.47. Una preocupación fundamental para las estadísticas de I+D es producir estadísticas comparables internacionalmente. Esto depende no solo de definiciones sólidas y consistentes, sino también de la aplicación de las definiciones en la recopilación práctica de datos. Las diferencias en las prácticas metodológicas y en la aplicación de definiciones y recomendaciones se consideran una de las principales causas de la menor comparabilidad de los datos de I+D entre los países. Por esta razón, se incluye un capítulo separado sobre los desafíos metodológicos comunes en todos los sectores, además de los capítulos específicos de cada sector.

1.48. Muchas consideraciones impulsan la metodología y los procedimientos utilizados para medir el rendimiento de I+D. La actividad de I+D tiende a concentrarse en relativamente pocas entidades, particularmente en el sector empresarial. Si bien la actividad de I+D está muy concentrada, se produce en toda la economía. Tanto la concentración como la amplitud de la incidencia tienen implicaciones para las directrices sobre muestreo estratégico. Además de estas características, los objetivos de los programas estadísticos de I+D son multidimensionales, incluidos: indicadores agregados para apoyar la política científica; los gastos que proporcionan insumos para un stock de capital de I+D en el SCN; y datos de nivel micro para respaldar, bajo restricciones con respecto a la protección de datos, el análisis a nivel de unidad. Estos objetivos a veces contradictorios influyen en las estrategias de muestreo y procesamiento.

1.49. Los datos sobre I+D pueden provenir de una variedad de fuentes, que incluyen, pero no se limitan a, la medición directa a través de encuestas y fuentes de datos administrativos. En algunos casos, se requieren estimaciones para complementar las encuestas y las fuentes de datos administrativos. Las oficinas de estadística deciden

sobre las fuentes de los datos utilizados en función de su disponibilidad, calidad, adecuación y costo. Esto varía según los países.

I+D de empresas comerciales (Capítulo 7)

1.50. Para la mayoría de los países industrializados, el sector de Empresas representa la mayor parte de los gastos y el personal de I+D. Al analizar este sector y las unidades dentro de él, es importante tener en cuenta los múltiples enfoques utilizados por las empresas para gestionar sus actividades de I+D. En particular, las empresas relacionadas pueden financiar, generar, intercambiar y usar el conocimiento de I+D en forma conjunta y diversa. Las estructuras comerciales complejas, particularmente utilizadas por las empresas multinacionales (EMN), son un desafío para la medición de I+D. Además, para algunas empresas, la I+D es una actividad ocasional, en lugar de continua y, por lo tanto, más difícil de identificar y medir. Desde una perspectiva metodológica, la recopilación de datos de empresas comerciales también implica una serie de desafíos prácticos, que van desde la identificación de empresas que realizan I+D hasta la obtención de información sobre I+D como se requiere en este manual, e incluyen la confidencialidad y la minimización de la carga de respuesta.

1.51. El sector empresarial comprende:
- Todas las corporaciones residentes, incluidas no solo las empresas legalmente constituidas, independientemente de la residencia de sus accionistas. Incluye tanto empresas comerciales privadas (tanto cotizadas en bolsa como comercializadas, o no) y empresas comerciales públicas (es decir, empresas controladas por el gobierno).
- Las sucursales no incorporadas de empresas no residentes consideradas residentes y parte de este sector porque se dedican a la producción en el territorio económico a largo plazo.
- Todas las instituciones sin fines de lucro (ISFL) residentes que son productores de bienes o servicios en el mercado o que prestan servicios a empresas.

1.52. Este es un nuevo capítulo independiente en este manual actual. El capítulo destaca y brinda recomendaciones sobre los desafíos metodológicos relacionados con la identificación de unidades estadísticas y de informes, el muestreo y la clasificación de la actividad de acuerdo con varios estándares internacionales. Se identifican los desafíos de medición en la diferenciación de los gastos para I+D intramuros y extramuros.

1.53. La principal estadística agregada utilizada para describir el rendimiento de I+D en el sector de empresas comerciales es BERD, el gasto de las empresas comerciales en I+D. BERD representa el componente de GERD (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes a este sector. Es la medida de los gastos de I+D intramuros en el sector empresarial. Hay una serie de variables para las cuales BERD podría ser compilado, distribuido e informado de manera útil.

I+D del gobierno (Capítulo 8)

1.54. Este capítulo se centra principalmente en la medición del desempeño y el personal de I+D en el sector gubernamental. También intenta proporcionar un nexo entre el artista intérprete o ejecutor y los enfoques complementarios basados en los financiadores para medir el papel del gobierno como financiador de la I+D en toda la economía. Además, este capítulo establece vínculos con el Capítulo 12, sobre la medición de las asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D, y el Capítulo 13, sobre desgravaciones fiscales para I+D. El sector del gobierno comprende:
- todas las unidades del gobierno central / federal, regional / estatal y local / municipal, incluidos los fondos de la seguridad social, excepto las unidades que se ajustan a la descripción de las instituciones de educación superior incluidas en el Capítulo 3 y descritas en detalle en el Capítulo 9;
- otros organismos gubernamentales: organismos de ejecución y/o financiación y todas las ISFL no de mercado que están controladas por unidades del gobierno y que no son parte del sector de educación superior.

1.55. Este es un nuevo capítulo independiente en este manual actual. Se presenta una amplia guía para abordar las dificultades para separar la I+D de otras actividades relacionadas que surgen cuando estas actividades se llevan a cabo simultáneamente dentro de una unidad del gobierno.

1.56. La principal estadística agregada utilizada para describir el desempeño de I+D dentro del sector gubernamental es GOVERD, el gasto del gobierno en I+D. GOVERD representa el componente de GERD (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes a este sector. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector gubernamental. Se proporciona orientación especial sobre cómo tratar los flujos de financiación de I+D entre las unidades de este sector, incluso con las agencias de financiación intermediarias, para evitar el doble cómputo de I+D.

Educación superior I+D (Capítulo 9)

1.57. Este es un nuevo capítulo independiente en este manual actual, que reemplaza y amplía lo que anteriormente era un anexo. El sector de educación superior es exclusivo de esta edición del manual y no tiene contraparte directa en el SNA. Las instituciones en el sector de la educación superior pueden clasificarse en cualquiera de los sectores del SCN. La razón del tratamiento por separado de este sector es la relevancia política de la información sobre sus instituciones de I+D.

1.58. El sector de educación superior comprende:
- todas las universidades, colegios de tecnología y otras instituciones que ofrecen programas formales de educación terciaria, cualquiera que sea su fuente de financiación o estado legal;
- todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo el control directo de, o administradas por, instituciones de educación terciaria.

1.59. El sector de educación superior es muy heterogéneo, y los sistemas e instituciones de educación superior de los países están organizados de muchas maneras diferentes. Esto es un desafío para la compilación de estadísticas de I+D, y existen grandes variaciones entre los países con respecto a la metodología estadística. Este capítulo brinda información general sobre los métodos utilizados para calcular y estimar los gastos y el personal de I+D en educación superior. Los diferentes enfoques se ilustran en la Figura 9.1; las metodologías utilizadas incluyen encuestas institucionales (completas o parciales), datos administrativos y combinaciones variables de estas fuentes de datos, a menudo combinadas con coeficientes de I+D de las encuestas de uso del tiempo. Hay un enfoque especial en los métodos para estimar la I+D financiado por una subvención de bloque público conocida como fondos universitarios públicos generales (FSI), que muchas instituciones públicas de educación superior reciben para apoyar todas sus actividades.

1.60. Para fines de encuesta, la I+D debe distinguirse de una amplia gama de actividades relacionadas con una base científica y tecnológica. Estas otras actividades están estrechamente vinculadas a la I+D tanto a través de los flujos de información como en términos de las operaciones, las instituciones y el personal involucrado, pero deben excluirse tanto como sea posible al medir la I+D. El sector de la educación superior tiene algunas actividades sectoriales que son desafiantes

con respecto al concepto de I+D. Estos están en particular relacionados con la educación y la formación y la atención médica especializada (por ejemplo, hospitales universitarios).

1.61. La principal estadística agregada utilizada para describir el desempeño de I+D en el sector de la educación superior es HERD, el gasto en educación superior en I+D. HERD representa el componente de GERD (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes a este sector. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro de la educación superior.

Investigación y Desarrollo privado sin fines de lucro (Capítulo 10)

1.62. Las instituciones privadas sin fines de lucro (ISFL) han desempeñado tradicionalmente un papel importante en la investigación y el desarrollo como artistas intérpretes o ejecutores y como patrocinadores, aunque en general a niveles inferiores a los de otros sectores económicos. Si bien esto se ha reconocido en las versiones anteriores de este manual, que definía el sector privado sin fines de lucro (PNP), este es ahora el foco de un nuevo capítulo independiente. Describe qué NPI deben considerarse para medición en el sector PNP y proporciona directrices sobre la medición de sus actividades de I+D, teniendo en cuenta tanto sus especificidades como las tendencias emergentes con respecto a las nuevas formas de financiación de I+D.

1.63. El sector privado sin fines de lucro comprende:
- todas las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH), tal como se definen en el SCN 2008, excepto las clasificadas como parte del sector de la educación superior;
- para completar la presentación, los hogares y las personas privadas que participan o no participan en actividades de mercado.

1.64. La principal estadística agregada utilizada para describir el rendimiento de I+D dentro de este sector es PNPERD, gasto privado sin fines de lucro en I+D. PNPERD representa el componente de GERD (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes a este sector. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector privado sin fines de lucro.

Medición de la globalización de I+D (Capítulo 11)

1.65. Este manual reconoce explícitamente el concepto de globalización de I+D. Las ediciones anteriores reconocieron los aspectos globales de la I+D principalmente como fuente de fondos para el desempeño nacional de I+D (como en la compilación de GERD) o como destino de fuentes nacionales de fondos (como en la compilación de GNERD). Tales fuentes previamente se caracterizaron como fondos de / para "en el exterior". De acuerdo con el SNA, la terminología preferida del *Manual de Frascati* actual es "Resto del Mundo". La identificación y medición de fuentes y destinos no domésticos de fondos de I+D continúa siendo una dimensión importante de la I+D y se cubre de forma exhaustiva. Sin embargo, este manual actual va más allá de los flujos de fondos de I+D y cubre una lista más extensa de cuestiones de medición relacionadas con la I+D global (OCDE, 2005; OCDE, 2010). La orientación sobre este tema y enlaces a otros manuales estadísticos relacionados se presentan como un nuevo capítulo independiente.

1.66. En términos generales, la globalización se refiere a la integración internacional de financiamiento, suministro de factores, I+D, producción y comercio de bienes y servicios. La globalización en el sector con fines de lucro está asociada al comercio internacional y la inversión extranjera directa (IED) principalmente por empresas comerciales, aunque las instituciones públicas y privadas sin fines de lucro (incluidas las instituciones gubernamentales y de educación superior) también participan en actividades internacionales tales como financiación de I+D. colaboración.

1.67. La globalización de la I+D es un subconjunto de las actividades globales que implica la financiación, el rendimiento, la transferencia y el uso de la I+D. Este capítulo se centra en tres medidas de globalización de I+D empresarial y un resumen de cuestiones de medición relacionadas con sectores no empresariales.

1.68. Las tres medidas estadísticas de la globalización de la I+D empresarial abarcadas son:
- flujos de financiación de I+D transfronterizos;
- costos actuales y personal para I+D realizado por miembros de empresas multinacionales (EMN) dentro de los países compiladores y en el exterior;
- comercio internacional de servicios de I+D.

1.69. Se brinda orientación adicional sobre la medición de los fenómenos de globalización de I+D relevantes para los sectores no empresariales, incluyendo el rol de las organizaciones internacionales, la financiación gubernamental de I+D realizada en el extranjero, campus extranjeros y las actividades internacionales de I+D de organizaciones no gubernamentales.

Asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (Capítulo 12)

1.70. Hay diferentes maneras de medir cuánto dedican los gobiernos a financiar actividades de I+D. El enfoque basado en el desempeño recomendado por este manual es encuestar a las unidades residentes que realizan I+D (empresas, institutos, universidades, etc.) para identificar el monto gastado en el rendimiento de I+D intramuros en el año de referencia. Entonces es posible identificar la porción del gasto de I+D intramuros financiado por el gobierno.

1.71. Se ha desarrollado un enfoque complementario para medir la financiación gubernamental de I+D utilizando datos de presupuestos. Este tipo de enfoque basado en los financiadores para informar la I+D implica la identificación de todas las partidas presupuestarias que pueden respaldar las actividades de I+D y la medición o estimación de su contenido de I+D. Algunas de las ventajas de este enfoque incluyen presumiblemente la capacidad de informar los totales de I+D del gobierno significativamente más oportunos, ya que se basan en los presupuestos, y vincular los totales de I+D con consideraciones de política mediante la clasificación por objetivos socioeconómicos.

1.72. Las especificaciones de dichos datos presupuestarios se describen en este capítulo y se presentaron por primera vez en la tercera edición de este manual. En ediciones más recientes, los datos presupuestarios se han denominado formalmente "asignaciones presupuestarias del gobierno o desembolsos para investigación y desarrollo" (GBAORD), un término que se reemplaza en esta edición por asignaciones del gobierno para I+D (GBARD).

1.73. La lista de distribución recomendada figura en el cuadro 12.1 y se basa en la clasificación de la Unión Europea adoptada por Eurostat para la Nomenclatura para el análisis y la comparación de programas y presupuestos científicos (NABS).

Medición de desgravación fiscal para I+D (Capítulo 13)

1.74. Los gobiernos de varios países proporcionan apoyo fiscal a la I+D con el objetivo de promover la inversión en I+D en la economía mediante el otorgamiento de un trato fiscal preferencial a los gastos elegibles de I+D, especialmente a empresas comerciales. Los gastos tributarios son objetos complejos de medición; no todos los sistemas estadísticos capturan por separado todos los tipos de medidas de desgravación fiscal. Sin embargo, debido a que los objetivos de política del gobierno para la desgravación fiscal de I+D se pueden lograr mediante subsidios u otros desembolsos directos, existe un reconocimiento generalizado de que la presentación de tal apoyo fiscal en informes complementarios facilitaría la transparencia y las comparaciones internacionales más equilibradas.

1.75. En respuesta al interés de usuarios y profesionales en abordar esta brecha en ediciones anteriores de este manual, este nuevo capítulo del *Manual de Frascati* proporciona algunas pautas sobre cómo informar el apoyo gubernamental a la I+D mediante incentivos fiscales, con miras a ayudar en la producción de indicadores internacionalmente comparables de Alivio Fiscal Gubernamental para I+D (GTARD).

1.76. Si bien los gastos tributarios para I+D tienen varios elementos en común con las asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D (GBARD) descritas en el Capítulo 12, dado que en algunos casos pueden consignarse dentro del presupuesto, este manual propone que esta categoría se mida por separado y en una forma integrada, y solo luego se integró en la presentación general de las estadísticas de I+D, en particular para las comparaciones internacionales.

Anexos y orientación complementaria

1.77. La edición impresa de este manual contiene un anexo que proporciona una visión general de la historia del *Manual de Frascati* y agradecimientos a los principales contribuyentes a las ediciones anteriores, quienes garantizaron la vigencia actual del manual. Además, se incluye un glosario de términos en la edición impresa que enumera los términos principales utilizados en este manual, así como sus definiciones. Este glosario de términos debe mantenerse y actualizarse en línea.

1.78. Se puede obtener orientación adicional a través del material en línea solo anexo en la página web de este manual http://oe.cd/frascati. Gran parte de la

orientación contenida en los anexos disponibles en ediciones anteriores ha sido reemplazada y/o incorporada en la edición impresa de este manual, por ejemplo, directrices sobre educación superior, que ahora tiene su propio capítulo, y orientación sobre investigación y desarrollo en países en desarrollo, que se incorporó al manual. La orientación sobre la regionalización de estadísticas de I+D, defractores de I+D y convertidores de divisas, métodos para proporcionar estimaciones y proyecciones actualizadas de I+D, I+D relacionadas con Salud, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Biotecnología sigue siendo relevante, y los usuarios pueden desea consultar los anexos de la edición anterior mientras están pendientes, hasta la revisión por parte de la OCDE para incorporar desarrollos y metodologías más recientes.

1.79. Las clasificaciones a las que se hace referencia en este manual también se mantendrán en línea, con enlaces a las normas internacionales pertinentes. La información sobre la clasificación de la OCDE por campos de investigación y desarrollo y las actualizaciones posteriores también se gestionarán en línea, a pesar de que la clasificación actual también está disponible en la edición impresa. La página web del *Manual de Frascati* será el espacio para la diseminación del material informativo y las recomendaciones para las prácticas de medición relacionadas con I+D específicas que se acuerden en el futuro por la comunidad de expertos nacionales de la OCDE. Como se señaló en todo momento, al preparar la edición de este manual, el Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) ha acumulado una gran cantidad de pruebas sobre una serie de temas que podrían servir de base para futuros anexos en línea.

1.3. Implementando las recomendaciones en este manual

1.80. Este manual está destinado a guiar la recopilación de datos prácticos y los esfuerzos de presentación de informes a través de un vocabulario común, principios acordados y convenciones prácticas. Estos tienen como objetivo garantizar la comparabilidad de los resultados estadísticos para apoyar la creación de una infraestructura global de información estadística en I+D que tenga relevancia para los responsables políticos, académicos, gerentes de industria, periodistas y el público en general.

1.81. Sin embargo, está más allá del alcance de este manual cubrir todos los escenarios posibles, o regular qué datos deben enviarse a la OCDE para fines de tabulación y difusión. Las herramientas adicionales utilizadas por NESTI,

vinculadas pero separadas de este manual, respaldan la implementación de sus recomendaciones para satisfacer las necesidades del usuario y servir al público. Éstas incluyen:
- los cuestionarios para recopilar datos agregados sobre I+D de las autoridades nacionales, según lo acordado entre la OCDE, otras organizaciones internacionales y los países a los que se solicita proporcionar los datos;
- el proceso de garantía de calidad, involucrando a la OCDE y los expertos nacionales que proporcionan los datos;
- la publicación de bases de datos e indicadores de I+D, con la participación de los comités pertinentes de la OCDE;
- la recopilación y publicación de metadatos que especifican las principales características de las fuentes y métodos utilizados por diferentes países;
- la búsqueda de un análisis coordinado de los microdatos de I+D en diferentes países, a fin de abordar cuestiones que no pueden evaluarse fácilmente a través de indicadores estándar;
- y, como novedad que surge de esta edición, el desarrollo de un espacio de comunidad en línea en el cual los profesionales pueden compartir preguntas y experiencias, desarrollando un conjunto de precedentes acumulados y compartidos sobre cómo tratar situaciones específicas.

1.82. La OCDE trabaja con otras organizaciones internacionales que desempeñan un papel clave en el apoyo al desarrollo de capacidades y la difusión de datos de I+D, con el objetivo de reducir la carga de los informes sobre las organizaciones nacionales.

1.83. La adopción de un manual revisado proporciona una oportunidad para que una serie de países revisen algunas de sus prácticas y las adapten a las normas aceptadas a nivel mundial. Esto puede requerir arreglos transitorios, así como la comunicación apropiada de cualquier cambio potencial en la serie de datos. El proceso de revisión también ha sido una oportunidad para desarrollar competencias dentro de las organizaciones y capacitar al nuevo personal a cargo de recopilar e informar los datos de I+D.

1.4. Observaciones finales

1.84. El propósito para la información recopilada bajo estas pautas del *Manual de Frascati* es ayudar a los tomadores de decisiones, especialmente a los formuladores de políticas. A medida que los datos de I+D se han vuelto más ampliamente

accesibles y tienen un lugar más prominente en las discusiones públicas, esta información también se ha convertido en un componente importante del diálogo social y político sobre el uso y el impacto de estos recursos. Existe una amplia conciencia de que los datos de I+D, solos o en combinación con otros datos, pueden proporcionar solo una parte de la base para la toma de decisiones. Sin embargo, mientras los gobiernos, los líderes empresariales y el público reconozcan las características especiales de I+D y le otorguen un estatus especial, la medición de los esfuerzos humanos y financieros dedicados a tales esfuerzos continuará desempeñando un papel importante en la evidencia estadística requerida por sociedades en todo el mundo. La séptima edición de este manual busca apoyar ese objetivo.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

OECD (2010), *Measuring Globalisation: OECD Economic Globalisation Indicators 2010*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264084360-en.

OECD (2009a), *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en.

OECD (2009b), *Patent Statistics Manual*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi. org/10.1787/9789264056442-en.

OECD (2005), *OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators*, OECD Publishing, Paris. DOI: *h*ttp://dx.doi.org/10.1787/9789264108103-en.

OECD (2002), *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/9789264199040-en.

OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition, The Measurement of Scientific and Technological

Activities, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en.

UNESCO-UIS (2012), *International Standard Classification of Education (ISCED) 2011*, UIS, Montreal. *www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf*.
United Nations (2008), *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)*, Rev. 4. https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp and http://unstats.un.org/ unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

PARTE I
Definición y medición de I+D: orientación general

Capítulo 2
Conceptos y definiciones para identificar I+D

Este capítulo proporciona la definición de investigación y desarrollo experimental (I+D) y de sus componentes, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Estas definiciones son esencialmente iguales a las de ediciones anteriores del manual. Donde hay diferencias, reflejan los cambios en la cultura y el uso del lenguaje. Para proporcionar orientación sobre lo que es y lo que no es una actividad de I+D, se proporcionan cinco criterios que requieren que la actividad sea novedosa, creativa, incierta en su resultado, sistemática y transferible y/o reproducible. Desde la última edición, el tratamiento del gasto en I+D en el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) ha cambiado de un gasto a una inversión de capital. Como resultado, el lenguaje de este manual y del SNA está más cerca y existen requisitos adicionales para las mediciones de los flujos financieros. Si bien el manual siempre se ha aplicado a todas las disciplinas científicas, hay más énfasis en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, además de las ciencias naturales y la ingeniería. Medir las actividades de I+D a través de encuestas, datos administrativos o entrevistas plantea preguntas sobre los límites y lo que es y lo que no está incluido, y este capítulo proporciona ejemplos

para ayudar a responder esas preguntas. El manual se utiliza para interpretar los datos de I+D como parte del desarrollo y la evaluación de políticas, pero el enfoque de este capítulo está en las definiciones para fines de medición.

2.1. Introducción

2.1. El *Manual de Frascati* ha proporcionado la definición de investigación y desarrollo experimental (I+D) y de sus componentes, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental, durante más de medio siglo, y las definiciones han resistido la prueba del tiempo. Las definiciones en este capítulo no difieren sustancialmente de las de ediciones anteriores. Sin embargo, se reconoce el cambio cultural en la definición de I+D y del uso del lenguaje en la definición de desarrollo experimental.

2.2. Desde la edición anterior de este manual, el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) ha cambiado el tratamiento del gasto en I+D de un gasto a una inversión de capital que conduce a un stock de capital de conocimiento creado como resultado de I+D. El SNA 2008 (EC et al., 2009) se basa en este manual para la definición de I+D. Una consecuencia de convertirse en una parte más integral del SNA es el uso de su lenguaje en este manual. Tal uso se notará cuando ocurra.

2.3. La I+D se encuentra en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, así como en las ciencias naturales y la ingeniería. Este manual le da mayor énfasis que las ediciones anteriores a las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Esto no requiere cambios en las definiciones y convenciones, pero requiere una mayor atención a los límites que definen lo que es y lo que no es I+D. Además, los países que usan este manual se encuentran en diferentes etapas de desarrollo económico, y este capítulo intenta acomodar las diferentes necesidades.

2.4. El capítulo proporciona definiciones de I+D y sus componentes, junto con un conjunto de criterios para identificar la I+D. Se proporcionan ejemplos de I+D, límites y exclusiones para ilustrar cómo se aplican las definiciones. Este es un manual estadístico, y su propósito fundamental es proporcionar una guía para la medición de las actividades de I+D utilizando diversos medios de recopilación de datos a partir de encuestas, entrevistas y fuentes administrativas. El manual también se utiliza para interpretar datos de I+D como parte del desarrollo, implementación y

evaluación de políticas. Sin embargo, los usuarios deben tener en cuenta que el enfoque de este capítulo está en las definiciones para fines de medición

2.2. Definición de investigación y desarrollo experimental (I+D)

2.5. La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo y sistemático realizado para aumentar el acervo de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y para idear nuevas aplicaciones de los conocimientos disponibles.

2.6. Un conjunto de características comunes identifica las actividades de I+D, incluso si las llevan a cabo diferentes actores. Las actividades de I+D pueden estar orientadas a lograr objetivos específicos o generales. La I+D siempre está dirigida a nuevos hallazgos, basados en conceptos originales (y su interpretación) o hipótesis. En gran medida es incierto sobre su resultado final (o al menos sobre la cantidad de tiempo y recursos necesarios para lograrlo), está planificado y presupuestado (incluso cuando lo lleven a cabo personas), y está destinado a producir resultados que podrían ser ya sea libremente transferido o negociado en un mercado. Para que una actividad sea una actividad de I+D, debe cumplir cinco criterios básicos.

2.7. La actividad debe ser:
- nueva
- creativa
- incierta
- sistemática
- transferible y/o reproducible.

2.8. Los cinco criterios deben cumplirse, al menos en principio, cada vez que se emprende una actividad de I+D, ya sea de manera continua u ocasional. La definición de I+D que acabamos de exponer es coherente con la definición de I+D utilizada en las ediciones anteriores del *Manual de Frascati* y abarca la misma gama de actividades.

2.9. El término I+D abarca tres tipos de actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica es un trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir un nuevo conocimiento de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular a la vista. La investigación

aplicada es una investigación original realizada para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo u objetivo específico y práctico. El desarrollo experimental es un trabajo sistemático, que se basa en el conocimiento obtenido de la investigación y la experiencia práctica y la producción de conocimientos adicionales, que se dirige a la producción de nuevos productos o procesos o para mejorar los productos o procesos existentes. Estos tres tipos de I+D se analizan con más detalle en la Sección 2.5.

2.10. Este manual sigue el convenio del Sistema de Cuentas Nacionales en el cual "producto" se refiere a un bien o servicio (EC et al., 2009: párrafo 2.36). A lo largo de este manual, "proceso" se refiere a la transformación de las entradas a los productos y su entrega, o a las estructuras o prácticas de la organización.

2.11. El orden en que aparecen los tres tipos de actividades de I+D no pretende sugerir que la investigación básica conduzca a la investigación aplicada y luego al desarrollo experimental. Existen muchos flujos de información y conocimiento en el sistema de I+D. El desarrollo experimental puede informar la investigación básica, y no hay ninguna razón por la cual la investigación básica no pueda conducir directamente a nuevos productos o procesos.

2.3. Actividades y proyectos de I+D

2.12. Una "actividad de I+D" es la suma de las acciones realizadas deliberadamente por los ejecutores de I+D para generar nuevos conocimientos. En la mayoría de los casos, las actividades de I+D se pueden agrupar para formar "proyectos de I+D". Cada proyecto de I+D consiste en un conjunto de actividades de I+D, se organiza y gestiona para un propósito específico, y tiene sus propios objetivos y resultados esperados, incluso en el nivel más bajo de la actividad formal. El concepto de un proyecto de I+D, si bien es útil para comprender cómo se realiza la I+D, no es probable que se aplique de la misma manera en todos los sectores utilizados en este manual.

2.4. Los cinco criterios para identificar I+D

2.13. Para que una actividad se clasifique como actividad de I+D, se deben cumplir cinco criterios básicos conjuntamente. Un conjunto de ejemplos, que de ningún modo es exhaustivo, se utiliza para ilustrar cómo los cinco criterios se pueden aplicar efectivamente para identificar actividades de I+D, así como proyectos

específicos de I+D.

Dirigirse a nuevos hallazgos (novedad)

2.14. El nuevo conocimiento es un objetivo esperado de un proyecto de I+D, pero debe adaptarse a diferentes contextos. Por ejemplo, se espera que los proyectos de investigación en las universidades busquen avances completamente nuevos en el conocimiento, y lo mismo puede decirse de los proyectos diseñados y gestionados por institutos de investigación.

2.15. En el sector Empresas comerciales (los sectores del *Manual Frascati* se definen en el Capítulo 3), la posible novedad de los proyectos de I+D debe evaluarse en comparación con el stock de conocimiento existente en la industria. La actividad de I+D dentro del proyecto debe dar como resultado son nuevos para el negocio y aún no se usan en la industria. Se excluyen de la I+D las actividades realizadas para copiar, imitar o realizar ingeniería inversa como medio para obtener conocimiento, ya que este conocimiento no es nuevo.

2.16. La novedad podría resultar de un proyecto para reproducir un resultado existente que encuentre discrepancias potenciales. Un proyecto de desarrollo experimental dirigido a crear conocimiento para apoyar el desarrollo de nuevos conceptos e ideas relacionadas con el diseño de nuevos productos o procesos debe incluirse en I+D. Dado que la I+D es la creación formal de conocimiento, incluido el conocimiento incorporado en los productos y procesos, el foco de medición se centra en los nuevos conocimientos, no en los productos o procesos nuevos o significativamente mejorados resultantes de la aplicación del conocimiento. Un ejemplo de I+D podría ser la integración del "manual de mantenimiento" de un sistema muy complejo (como un avión de pasajeros) con material adicional procedente de la experiencia práctica en mantenimiento ordinario y debidamente codificado, siempre que esto se hiciera como parte de un I+D proyecto. Otro ejemplo son las pruebas sistemáticas para proporcionar documentación del uso potencial de una reacción química que ya se ha adoptado en los procesos de producción (una tecnología existente) para lograr una nueva molécula, lo que se ha considerado un resultado improbable en la literatura científica.

Basarse en conceptos e hipótesis originales, no obvios (creativos)

2.17. Un proyecto de I+D debe tener como objetivo nuevos conceptos o ideas que

mejoren el conocimiento existente. Esto excluye de la I+D cualquier cambio de rutina en los productos o procesos y, por lo tanto, el aporte humano es inherente a la creatividad en I+D. Como resultado, un proyecto de I+D requiere la contribución de un investigador (definido en el Capítulo 5). Un área que requiere cuidado en la evaluación es el arte (Sección 2.6): hay creatividad, pero los otros criterios deben ser confirmados para que la actividad califique como I+D. Si bien la actividad de rutina se excluye de la I+D, se incluyen nuevos métodos desarrollados para realizar tareas comunes. Como ejemplo, el procesamiento de datos no es una actividad de I+D a menos que sea parte de un proyecto para desarrollar nuevos métodos para el procesamiento de datos. La formación profesional está excluida de la I+D, pero los nuevos métodos para impartir formación podrían ser la I+D. Un nuevo método para solucionar un problema, desarrollado como parte de un proyecto, podría ser I+D si el resultado es original y se cumplen los otros criterios.

Tener dudas sobre el resultado final (incierto)

2.18. La I+D implica incertidumbre, que tiene múltiples dimensiones. Al comienzo de un proyecto de I+D, el tipo de resultado y el costo (incluida la asignación de tiempo) no pueden determinarse con precisión en relación con los objetivos. En el caso de la investigación básica, que tiene como objetivo ampliar los límites del conocimiento formal, existe un amplio reconocimiento de la posibilidad de no lograr los resultados previstos. Por ejemplo, un proyecto de investigación puede tener éxito al eliminar una cantidad de hipótesis competitivas, pero no todas. Para la I+D en general, existe incertidumbre sobre los costos, o el tiempo necesarios para lograr los resultados esperados, así como sobre si sus objetivos se pueden alcanzar en algún grado. Por ejemplo, la incertidumbre es un criterio clave cuando se hace una distinción entre prototipos de I+D (modelos utilizados para probar conceptos técnicos y tecnologías con un alto riesgo de fracaso, en términos de aplicabilidad) y prototipos distintos de I+D (unidades de preproducción utilizadas para obtener o certificaciones legales).

Debe ser planificado y presupuestado (sistemático)

2.19. I+D es una actividad formal que se realiza sistemáticamente. En este contexto, "sistemático" significa que la I+D se lleva a cabo de forma planificada, con registros del proceso seguido y del resultado. Para verificar esto, se debe identificar el propósito del proyecto de I+D y las fuentes de financiación para la I+D realizada. La disponibilidad de dichos registros es consistente con un proyecto de I+D que está dirigido a abordar necesidades específicas y tiene sus propios recursos humanos y

financieros. Si bien es más probable que la estructura de gestión y presentación de informes se encuentre en proyectos grandes, también se puede aplicar a actividades a pequeña escala en las que sería suficiente contar con uno o más empleados o consultores (siempre que se incluyera a un investigador) con cargo produciendo una solución específica a un problema práctico.

Llegar a resultados que posiblemente podrían reproducirse (transferibles y/o reproducibles)

2.20. Un proyecto de I+D debería dar como resultado la posibilidad de transferir los nuevos conocimientos, garantizar su uso y permitir que otros investigadores reproduzcan los resultados como parte de sus propias actividades de I+D. Esto incluye I+D que tiene resultados negativos, en el caso de que no se confirme una hipótesis inicial o no se pueda desarrollar un producto como se pretendía originalmente. Como el objetivo de la I+D es aumentar el stock de conocimiento existente, los resultados no pueden permanecer tácitos (es decir, permanecer únicamente en la mente de los investigadores), ya que ellos, y el conocimiento asociado, correrían el riesgo de perderse. La codificación del conocimiento y su difusión forma parte de la práctica habitual en las universidades y los institutos de investigación, aunque puede haber restricciones para el conocimiento derivado del trabajo por contrato o como parte de una empresa colaborativa. En un entorno comercial, los resultados estarán protegidos por el secreto u otros medios de protección de la propiedad intelectual, pero se espera que el proceso y los resultados se registren para su uso por otros investigadores en el negocio.

Ejemplos

2.21. Para comprender el objetivo de un proyecto, es esencial identificar su contenido de I+D y el contexto institucional en el que se lleva a cabo la I+D. Algunos ejemplos siguen.

- En el campo de la medicina, una autopsia de rutina para determinar las causas de la muerte es la práctica de la atención médica y no es la I+D; una investigación especial de una mortalidad particular para establecer los efectos secundarios de ciertos tratamientos contra el cáncer es la I+D (de hecho, la novedad y la incertidumbre sobre los resultados finales del estudio, así como la transferibilidad de los resultados para un uso más amplio, se aplican aquí).

- De manera similar, las pruebas de rutina como la sangre y las pruebas bacteriológicas realizadas para los controles médicos no son de I+D, mientras que un programa especial de análisis de sangre para los pacientes que toman un nuevo medicamento es la I+D.

- Mantener registros diarios de las temperaturas o de la presión atmosférica no es I+D, sino un procedimiento estándar. La investigación de nuevos métodos para medir la temperatura es la I+D, así como el estudio y desarrollo de nuevos modelos para la predicción del clima.

- Las actividades de I+D en la industria de la ingeniería mecánica a menudo tienen una estrecha relación con el diseño. En las pequeñas y medianas empresas (PYME) de esta industria, generalmente no hay un departamento especial de I+D, y el rendimiento de I+D a menudo se incluye bajo el título general "diseño y dibujo". Si se necesitan cálculos, diseños, dibujos de trabajo e instrucciones de operación para instalar y operar plantas piloto o prototipos, deben incluirse en I+D. Si se llevan a cabo para la preparación, ejecución y mantenimiento de la estandarización de producción (por ejemplo, plantillas, máquinas herramienta) o para promover la venta de productos (por ejemplo, ofertas, folletos, catálogos de piezas de repuesto), deben excluirse de la I+D. En este ejemplo, se pueden identificar varias características de I+D: novedad en la exploración del potencial de nuevos dispositivos ejecutando prototipos; incertidumbre, ya que las pruebas de prototipos podrían arrojar resultados inesperados; creatividad: emergente en el diseño de nuevos dispositivos para ser producidos; transferibilidad: mediante la producción de documentación técnica para traducir los resultados de las pruebas en la información que se utilizará en la etapa de desarrollo del producto; y un enfoque sistemático, en la medida en que se pueda identificar una organización detallada del proyecto detrás de las actividades técnicas antes mencionadas.

2.22. La Tabla 2.1 proporciona algunos ejemplos prácticos de cómo la I+D se puede identificar utilizando los cinco criterios principales.

Tabla 2.1. Ejemplos de preguntas para identificar proyectos de I + D

Pregunta	Comentario
a. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?	La búsqueda de objetivos originales y desafiantes a través de la creación de "nuevos conocimientos" (como la búsqueda de fenómenos, estructuras o relaciones

	previamente no descubiertos) es un criterio clave para la I + D. Debe excluirse cualquier uso de conocimiento ya disponible (adaptación, personalización, etc.) que no implique un intento de ampliar el estado de la técnica (novedad).
b. ¿Qué hay de nuevo en este proyecto?	Además del desarrollo del "nuevo conocimiento", un proyecto de I + D debe tener un enfoque creativo, como el diseño de nuevas aplicaciones de conocimiento científico existente o nuevos usos de técnicas o tecnologías disponibles (Creatividad).
c. ¿Qué métodos se utilizan para llevar a cabo el proyecto?	Métodos utilizados en la investigación científica y tecnológica, así como en se aceptan investigaciones en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, siempre que aborden la incertidumbre sobre el resultado final del proyecto. La incertidumbre podría ser sobre cuánto tiempo y recursos se necesitarán para lograr el objetivo planificado. La elección del método podría ser parte de la creatividad del proyecto y un medio para enfrentar la incertidumbre (Creatividad e incertidumbre).
d. ¿Cuán generalmente aplicables son los hallazgos o resultados del proyecto?	Para ser de aplicación general, los hallazgos de un proyecto de I + D deben cumplir el criterio de ser transferible / reproducible, además de los otros cuatro criterios. La transferencia de los resultados puede ser demostrada, por ejemplo, por publicación en la literatura científica y el uso de instrumentos de protección de la propiedad intelectual
e. ¿Qué tipos de personal están trabajando en el proyecto?	Se supone que se requiere una gama de habilidades para emprender un proyecto de I + D (El tema del personal de I + D se trata en el Capítulo 5 de este manual). El personal de investigación en proyectos se clasifica como investigadores, técnicos y otro personal de apoyo, pero solo los investigadores, que trabajan como investigadores, son necesarios para identificar una actividad de I + D que, implícitamente, satisfaga los cinco criterios básicos.
f. ¿Cómo deberían clasificarse los proyectos de investigación de las	En casos seleccionados, se puede usar un "enfoque institucional" para distinguir entre proyectos de I + D y

instituciones de investigación?	proyectos que no son de I + D. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos llevados a cabo en institutos de investigación o universidades de investigación pueden calificarse como proyectos de I + D. Los proyectos lanzados en otros dominios, como las empresas comerciales o las instituciones no dedicadas por completo a la I + D, deben cotejarse con los cinco criterios de I + D (ver instituciones en el Capítulo 3).

2.5. Distribución por tipo de I+D

2.23. Se recomienda un desglose por tipo de I+D para su uso en los cuatro sectores utilizados en este manual y se define en el Capítulo 3: Empresa comercial; Educación más alta; Gobierno; y privado sin fines de lucro. A los fines de la comparación internacional, el desglose podría basarse en el gasto total en I+D o solo en los gastos corrientes (véase el Capítulo 4). Se puede aplicar a nivel de proyecto, pero algunos proyectos de I+D pueden tener que subdividirse aún más.

2.24. Hay tres tipos de I+D:
- investigación básica
- investigación aplicada
- desarrollo experimental.

Investigación básica

2.25. La investigación básica es un trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir un nuevo conocimiento de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular a la vista.

2.26. La investigación básica analiza propiedades, estructuras y relaciones con el objetivo de formular y probar hipótesis, teorías o leyes. La referencia a ninguna "aplicación particular a la vista" en la definición de investigación básica es crucial, ya que es posible que el artista intérprete o ejecutor no conozca las posibles aplicaciones al realizar la investigación o responder a los cuestionarios de la encuesta. Los resultados de la investigación básica generalmente no se venden, pero generalmente se publican en revistas científicas o se distribuyen a colegas

interesados. Ocasionalmente, la publicación de la investigación básica puede estar restringida por razones de seguridad nacional.

2.27. En la investigación básica, se espera que el investigador tenga cierta libertad para establecer objetivos. Dicha investigación generalmente se realiza en el sector de la educación superior, pero también, en cierta medida, en el sector gubernamental. La investigación básica puede orientarse o dirigirse hacia amplios campos de interés general, con el objetivo explícito de una gama de aplicaciones futuras. Las empresas comerciales en el sector privado también pueden realizar investigaciones básicas, aunque no se prevean aplicaciones comerciales específicas a corto plazo. La investigación sobre algunos tipos de tecnologías de ahorro de energía puede describirse como básica de acuerdo con la definición anterior si no tiene un uso específico a la vista. Sin embargo, tiene una dirección específica: ahorros de energía mejorados. Tal investigación en este manual se conoce como "investigación básica orientada".

2.28. La investigación básica orientada se puede distinguir de la "investigación básica pura" de la siguiente manera:
- Se lleva a cabo una investigación básica pura para el avance del conocimiento, sin buscar beneficios económicos o sociales o haciendo un esfuerzo activo para aplicar los resultados a problemas prácticos o transferir los resultados a los sectores responsables de su aplicación.
- La investigación básica orientada se lleva a cabo con la expectativa de que produzca una amplia base de conocimiento que pueda formar la base de la solución a problemas o posibilidades actuales o futuros reconocidos o esperados.

Investigación aplicada

2.29. La investigación aplicada es una investigación original realizada para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo u objetivo específico y práctico.

2.30. La investigación aplicada se lleva a cabo para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos y predeterminados. Implica considerar el conocimiento disponible y su extensión para resolver problemas reales. En el sector empresarial, la distinción entre investigación básica y aplicada suele estar marcada por la creación de un nuevo proyecto para explorar los resultados prometedores de un programa de

investigación básica (pasar de una perspectiva a largo plazo a una a medio y corto plazo en la explotación de los resultados de intramuros [ver Glosario] I+D).

2.31. Los resultados de la investigación aplicada están destinados principalmente a ser válidos para posibles aplicaciones a productos, operaciones, métodos o sistemas. La investigación aplicada da forma operacional a las ideas. Las aplicaciones del conocimiento derivado pueden protegerse mediante instrumentos de propiedad intelectual, incluido el secreto.

2.32. El desarrollo experimental es un trabajo sistemático, que se basa en el conocimiento obtenido de la investigación y la experiencia práctica y la producción de conocimiento adicional, que se dirige a la producción de nuevos productos o procesos o para mejorar los productos o procesos existentes.

2.33. El desarrollo de nuevos productos o procesos califica como desarrollo experimental si cumple con los criterios para identificar la actividad de I+D. Un ejemplo es la incertidumbre sobre los recursos necesarios para alcanzar el objetivo del proyecto de I+D en el que se desarrolla la actividad de desarrollo. En este manual, la "D" en I+D se refiere al desarrollo experimental.

No es "desarrollo de productos"

2.34. El concepto de desarrollo experimental no debe confundirse con el "desarrollo de productos", que es el proceso general –desde la formulación de ideas y conceptos hasta la comercialización– dirigido a traer un nuevo producto (bien o servicio) al mercado. El desarrollo experimental es solo una etapa posible en el proceso de desarrollo del producto: esa etapa en la que el conocimiento genérico se prueba para las aplicaciones específicas necesarias para llevar a buen fin dicho proceso. Durante la etapa de desarrollo experimental se generan nuevos conocimientos, y esa etapa llega a su fin cuando los criterios de I+D (novedoso, incierto, creativo, sistemático y transferible y/o reproducible) ya no se aplican. Como ejemplo, en un proceso destinado a desarrollar un automóvil nuevo, la opción de adoptar algunas tecnologías podría tomarse en consideración y probarse para su uso en el automóvil en desarrollo: esta es la etapa en la que se realiza el desarrollo experimental. Llevará a nuevos resultados al tratar con nuevas aplicaciones de algunos conocimientos generales; será incierto, porque las pruebas podrían dar lugar a resultados negativos; tendrá que ser creativo, ya que la actividad se centrará en la adaptación de alguna tecnología a un nuevo uso; se formalizará, necesitando el compromiso de una fuerza laboral

especializada; e implicará una codificación, para traducir los resultados de las pruebas en recomendaciones técnicas para las etapas posteriores del proceso de desarrollo del producto. Sin embargo, hay casos de desarrollo de productos sin I+D que se analizan en la literatura sobre economía, especialmente en el caso de las PYME.

No es "desarrollo de preproducción"

2.35. El concepto de desarrollo experimental no debe confundirse con el "desarrollo de preproducción", que es el término utilizado para describir el trabajo no experimental en un producto o sistema de defensa o aeroespacial antes de que entre en producción. Casos similares se aplican en otras industrias. Es difícil definir con precisión el punto de corte entre el desarrollo experimental y el desarrollo de preproducción; la distinción entre estas dos categorías requiere "juicio de ingeniería" sobre cuándo el elemento de novedad cesa y el trabajo cambia al desarrollo de rutina de un sistema integrado.

2.36. Por ejemplo, una vez que un cazabombardero ha superado con éxito las etapas de investigación, demostración de tecnología, diseño de proyecto y desarrollo inicial para la prueba de vuelo de una aeronave de preproducción, se pueden necesitar hasta diez fuselajes adicionales para garantizar integración operativa del vehículo en sistemas de ataque aéreo / defensa. Este sería un proceso de dos etapas. La primera etapa es el desarrollo del sistema integrado de ataque aéreo / defensa, que implica reunir componentes y subsistemas desarrollados que no se han integrado previamente en este contexto. Requiere un gran programa de prueba de vuelo para la aeronave, que es potencialmente muy costoso y el elemento de costo principal antes de la producción. Si bien gran parte del trabajo encomendado durante esta etapa es el desarrollo experimental (I+D), algunos no tienen el elemento de novedad necesario para la clasificación como I+D y, en cambio, es desarrollo de preproducción (no I+D). La segunda etapa abarca los ensayos del sistema integrado de ataque aéreo / defensa. Una vez que se pruebe que el sistema funciona en la etapa uno, el proyecto de desarrollo puede avanzar para producir un lote de producción de prueba para ensayos operacionales (producción inicial de baja tasa). La orden de producción completa depende de su éxito. Según este manual, este trabajo no es I+D sino desarrollo de preproducción. Sin embargo, pueden surgir problemas durante los ensayos, y puede ser necesario un nuevo desarrollo experimental para resolverlos. Este trabajo se describe en este manual como "retroalimentación e investigación" y debe incluirse como I+D.

¿Cómo se pueden diferenciar los tipos de I+D?

2.37. Un criterio clave guía la clasificación de las actividades de I+D por tipo: el uso esperado de los resultados. Además, dos preguntas pueden ayudar a identificar el tipo de proyecto de I+D:
- qué tan avanzado en el tiempo es probable que el proyecto genere resultados que puedan aplicarse;
- qué tan amplio es el rango de posibles campos de aplicación para los resultados del proyecto de I+D (cuanto más fundamental es la investigación, más amplio es el campo de aplicación potencial).

2.38. La relación entre la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental debe verse desde una perspectiva dinámica. Es posible que la investigación aplicada y el desarrollo experimental puedan adaptar el conocimiento fundamental derivado de la investigación básica directamente para su aplicación general. Sin embargo, la linealidad de dicho proceso se ve afectada por la retroalimentación que tiene lugar cuando el conocimiento se utiliza para resolver un problema. Esta interacción dinámica entre la generación de conocimiento y la solución de problemas vincula la investigación básica y aplicada y el desarrollo experimental.

2.39. Con referencia a las organizaciones en las que se lleva a cabo investigación y desarrollo, raramente existe una clara separación de los tres tipos de I+D. Los tres tipos a veces se pueden llevar a cabo en la misma unidad esencialmente por el mismo personal, pero algunos proyectos de investigación pueden dividirse realmente en categorías. Por ejemplo, la búsqueda de un nuevo tratamiento médico para personas afectadas por una enfermedad epidémica puede involucrar tanto investigación básica como aplicada. Se recomienda realizar una evaluación del tipo de I+D a nivel de proyecto, clasificando los resultados esperados del proyecto de acuerdo con los dos "indicadores" descritos anteriormente. Algunos ejemplos se proporcionan en los próximos párrafos.

Ejemplos de cómo diferenciar tipos de I+D en las ciencias naturales y la ingeniería

2.40. Los siguientes ejemplos ilustran las diferencias generales entre la investigación básica y aplicada y el desarrollo experimental en las ciencias naturales y la ingeniería.

- El estudio de una clase dada de reacciones de polimerización bajo diversas condiciones es investigación básica. El intento de optimizar una de estas reacciones con respecto a la producción de polímeros con propiedades físicas o mecánicas dadas (haciéndolo de particular utilidad) es la investigación aplicada. El desarrollo experimental consiste entonces en "escalar" el proceso que se ha optimizado a nivel de laboratorio e investigar y evaluar los posibles métodos de producción del polímero, así como los productos que se fabricarán a partir de él.

- El modelado de la absorción de radiación electromagnética de un cristal es una investigación básica. El estudio de la absorción de radiación electromagnética por este material bajo condiciones variables (por ejemplo, temperatura, impurezas, concentración, etc.) para obtener propiedades dadas de detección de radiación (sensibilidad, rapidez, etc.) es investigación aplicada. La prueba de un nuevo dispositivo que utiliza este material para obtener un mejor detector de radiación que los ya existentes (en el rango espectral considerado) es el desarrollo experimental.

- El desarrollo de un nuevo método para la clasificación de secuencias de inmunoglobulinas es una investigación básica. Las investigaciones realizadas en un esfuerzo por distinguir entre anticuerpos para diversas enfermedades son investigaciones aplicadas. El desarrollo experimental consiste entonces en idear un método para sintetizar el anticuerpo para una enfermedad particular sobre la base del conocimiento de su estructura y las pruebas clínicas de la eficacia del anticuerpo sintetizado en pacientes que han aceptado aceptar un tratamiento experimental avanzado.

- Un estudio sobre cómo las propiedades de las fibras de carbono podrían cambiar de acuerdo con su posición y orientación relativas dentro de una estructura es una investigación básica. La conceptualización de un método para permitir el procesamiento de fibras de carbono a nivel industrial con un grado de precisión en la nanoescala podría ser el resultado de alguna investigación aplicada. Probar el uso de nuevos materiales compuestos para diferentes propósitos es el desarrollo experimental.

- El control de los procesos materiales en el dominio donde ocurren los efectos cuánticos es un objetivo que debe perseguirse a través de la investigación básica. El desarrollo de materiales y componentes para diodos emisores de luz inorgánicos y orgánicos para una mejor eficiencia y reducción de costos es una investigación

aplicada. El desarrollo experimental podría estar dirigido a identificar aplicaciones para diodos avanzados e incorporarlos en dispositivos de consumo.

- La búsqueda de métodos alternativos de computación, como el cálculo cuántico y la teoría de la información cuántica, es una investigación básica. Investigación sobre la aplicación del procesamiento de información en nuevos campos o en nuevas formas (por ejemplo, desarrollando un nuevo lenguaje de programación, nuevos sistemas operativos, generadores de programas, etc.) e investigación sobre la aplicación del procesamiento de información para desarrollar herramientas tales como información geográfica y sistemas expertos son investigaciones aplicadas El desarrollo de nuevas aplicaciones de software y las mejoras sustanciales a los sistemas operativos y programas de aplicación son de desarrollo experimental.

- El estudio de fuentes de todo tipo (manuscritos, documentos, monumentos, obras de arte, edificios, etc.) con el fin de comprender mejor los fenómenos históricos (el desarrollo político, social y cultural de un país, la biografía de un individuo, etc.) es una investigación básica. El análisis comparativo de sitios arqueológicos y/o monumentos que muestran similitudes y otras características comunes (por ejemplo, geográficas, arquitectónicas, etc.) para comprender las interconexiones de posible relevancia para el material didáctico y las exhibiciones de museos es la investigación aplicada. El desarrollo de nuevos instrumentos y métodos para estudiar artefactos y objetos naturales recuperados a través de esfuerzos arqueológicos (por ejemplo, para la datación por edades de huesos o restos botánicos) es el desarrollo experimental.

- En ciencias agrícolas y silvicultura:
−− Investigación básica: los investigadores investigan los cambios en el genoma y los factores mutagénicos en las plantas para comprender sus efectos sobre el fenómeno. Los investigadores investigan la genética de las especies de plantas en un bosque en un intento de comprender los controles naturales para la resistencia a las enfermedades o plagas.
−− Investigación aplicada: los investigadores investigan los genes de la papa silvestre para localizar los genes responsables de la resistencia al tizón de la papa en un esfuerzo por mejorar la resistencia a la enfermedad en las papas domésticas / de cultivo. Los investigadores plantan bosques experimentales donde alteran el espaciado y la alineación de los árboles para reducir la propagación de la enfermedad mientras aseguran la máxima óptima para obtener el máximo rendimiento.

-- Desarrollo experimental: los investigadores crean una herramienta para la edición de genes que utilizan el conocimiento de las enzimas editan el ADN. Los investigadores utilizan la investigación existente sobre una planta específica para crear un plan para mejorar la forma en que una empresa planta sus bosques para lograr un objetivo específico.

- En nanotecnología:

-- Investigación básica: los investigadores estudiaron las propiedades eléctricas del grafito utilizando un microscopio de efecto túnel para investigar cómo se mueven los electrones en el material en respuesta a los cambios de voltaje.

-- Investigación aplicada: los investigadores estudiaron las microondas y el acoplamiento térmico con nanopartículas para alinear y clasificar adecuadamente los nanotubos de carbono.

-- Desarrollo experimental: los investigadores utilizan la investigación en micro–fabricación para desarrollar un sistema de micro fábrica portátil y modular con componentes que son cada uno una parte clave de una línea de ensamblaje.

- En informática y ciencias de la información:

-- Investigación básica: investigación sobre las propiedades de los algoritmos generales para manejar grandes cantidades de datos en tiempo real.

-- Investigación aplicada: Investigar para encontrar formas de reducir la cantidad de correo no deseado a través de la comprensión de toda la estructura o modelo de negocio del correo no deseado, lo que hacen los remitentes de correo no deseado y sus motivaciones en el correo no deseado.

-- Desarrollo experimental: una empresa de nueva creación para el código desarrollado por los investigadores y el desarrollo del negocio para el producto de software resultante para una mejor comercialización en línea.

Ejemplos de cómo diferenciar los tipos de I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes

2.41. Se puede proporcionar otro conjunto de ejemplos con referencia a las ciencias sociales, las humanidades y las artes donde, como se discutió anteriormente, la difuminación de los límites podría afectar la distinción entre investigación básica y aplicada. Los ejemplos de desarrollo experimental en estos dominios también pueden ser difíciles de identificar, debido al papel desempeñado por otros dominios en las ciencias naturales e ingeniería. Cabe señalar que estos ejemplos también

deben cumplir los criterios básicos identificados en este capítulo para ser considerados como I+D.

- En economía y negocios:
-- Investigación básica: una revisión de las teorías sobre los factores que determinan las disparidades regionales en el crecimiento económico. Los economistas realizan investigación abstracta en teoría económica que se centra en si existe un equilibrio natural en una economía de mercado. El desarrollo de nuevas teorías de riesgo.
-- Investigación aplicada: el análisis de un caso regional específico con el propósito de desarrollar políticas gubernamentales. Economistas que investigan las propiedades de un mecanismo de subasta que podrían ser relevantes para subastar el espectro de telecomunicaciones. La investigación de nuevos tipos de contratos de seguros para cubrir nuevos riesgos de mercado o nuevos tipos de instrumentos de ahorro.
-- Desarrollo experimental: desarrollo de modelos operativos, basados en evidencia estadística, para diseñar herramientas de política económica que permitan a una región ponerse al día en términos de crecimiento. El desarrollo por una autoridad nacional de telecomunicaciones de un método para subastar el espectro de telecomunicaciones. El desarrollo de un nuevo método para administrar un fondo de inversión es el desarrollo experimental siempre que haya suficiente evidencia de novedad.

- En educación:
-- Investigación básica: análisis de los determinantes ambientales de la capacidad de aprendizaje. La investigación de los investigadores sobre el efecto de los diferentes tipos de objetos manipulables en la forma en que los alumnos de primer grado aprenden la estrategia matemática cambiando los objetos manuales y luego midiendo lo que los alumnos han aprendido a través de instrumentos estandarizados
-- Investigación aplicada: la evaluación comparativa de los programas nacionales de educación destinados a reducir la brecha de aprendizaje que experimentan las comunidades desfavorecidas. El estudio realizado por los investigadores sobre la implementación de un plan de estudios de matemáticas específico para determinar lo que los maestros necesitaban saber para implementar el plan de estudios con éxito.
-- Desarrollo experimental: el desarrollo de pruebas para seleccionar qué programa educativo se debe usar para niños con necesidades específicas. El desarrollo y las pruebas (en un aula) de software y herramientas de apoyo, basadas en el trabajo de

campo, para mejorar la cognición matemática para la educación especial de los alumnos.

- En geografía social y económica:
-- Investigación básica: los investigadores buscan comprender la dinámica fundamental de las interacciones espaciales.
-- Investigación aplicada: un estudio de investigación analiza los patrones espacio–temporales en la transmisión y difusión de un brote de enfermedad infecciosa.

- En historia:
-- Investigación básica: los historiadores estudian la historia y el impacto humano de las inundaciones de arrebato glacial en un país.
-- Investigación aplicada: los historiadores examinan las respuestas de las sociedades del pasado a eventos naturales catastróficos (por ejemplo, inundaciones, sequías, epidemias) con el fin de comprender cómo la sociedad contemporánea podría responder mejor al cambio climático global.
-- Desarrollo experimental: utilizando los hallazgos de investigaciones previas, los historiadores diseñan una nueva exposición de museo sobre las adaptaciones de las sociedades humanas pasadas a los cambios ambientales; esto sirve como un prototipo para otros museos e instalaciones educativas.
- En lenguaje / lingüística:
-- Investigación básica: los lingüistas estudian cómo interactúan los diferentes idiomas a medida que entran en contacto unos con otros.
-- Investigación aplicada: los terapeutas del habla examinan la neurología gobernante de las lenguas y cómo los humanos adquieren habilidades lingüísticas.
-- Desarrollo experimental: los lingüistas desarrollan una herramienta para diagnosticar el autismo en los niños en función de su adquisición del lenguaje, la retención y el uso de los signos.

- En música:
-- Investigación básica: los investigadores desarrollan una teoría transformacional que proporciona un marco para comprender los eventos musicales, no como una colección de objetos que tienen relaciones particulares entre sí, sino como una serie de operaciones de transformación aplicadas al material básico del trabajo.
-- Investigación aplicada: los investigadores usan registros históricos y las técnicas de la arqueología experimental para recrear un instrumento musical antiguo y

desaparecido hace mucho tiempo y determinar cómo se habría construido, cómo se había reproducido y los tipos de sonidos que habría producido.
‑‑ Desarrollo experimental: los educadores y teóricos de la música trabajan para producir nuevos materiales pedagógicos basados en los nuevos descubrimientos de la neurociencia que cambian nuestra comprensión de cómo los humanos procesan nuevos sonidos e información.

2.6. Clasificación y distribución por Campos de Investigación y Desarrollo (FORD)

2.42. Por una serie de razones, los profesionales de la encuesta y los usuarios de datos a menudo consideran útil y relevante clasificar las unidades que realizan I+D y distribuir sus recursos de I+D de acuerdo con el dominio del conocimiento en el que operan. Este manual propone el uso de la clasificación de campos de investigación y desarrollo (FORD) de la OCDE para tales fines. Esta clasificación, desarrollada para I+D para propósitos de medición, sigue principalmente un enfoque de contenido. Cuando el contenido de la materia de I+D está estrechamente relacionado, los sujetos se agrupan para formar los campos amplios (un dígito) y más estrecho (dos dígitos) de la clasificación. Si bien la clasificación se puede aplicar a una gama más amplia de ciencia y tecnología (CyT) y actividades basadas en el conocimiento, su formulación por parte de la OCDE se centra en la I+D, tal como se define en este manual.

2.43. El objetivo es distribuir los esfuerzos de I+D y clasificar las unidades que realizan tales esfuerzos. Se puede decir que dos proyectos de I+D pertenecen al mismo campo si su contenido es el mismo o suficientemente similar. Los siguientes criterios dan lugar a la clasificación FORD y pueden ayudar a informar la evaluación del grado de similitud del contenido de la materia:
- Las fuentes de conocimiento utilizadas para la actividad de I+D realizada. La aplicación de desarrollos en algunos campos tecnológicos a menudo da lugar a nuevos esfuerzos científicos, de la misma manera que el conocimiento científico proporciona una base para nuevos desarrollos tecnológicos.
- Los objetos de interés: los fenómenos que deben entenderse o los problemas que deben resolverse como parte de la I+D.
- Los métodos, las técnicas y los perfiles profesionales de los científicos y otros trabajadores de I+D: diferentes dominios se pueden distinguir a veces sobre la base de los enfoques metodológicos para el estudio de un fenómeno o cuestión determinada.

- Las áreas de aplicación. Por ejemplo, en la clasificación FORD, las ciencias médicas y las ciencias agrícolas se definen específicamente por sus aplicaciones a la salud humana y las actividades agrícolas.

2.44. Esta clasificación está estrechamente relacionada con la "Recomendación sobre la Normalización Internacional de Estadísticas en Ciencia y Tecnología" (UNESCO, 1978), que proporcionó la base inicial para la clasificación de I+D de la OCDE en el campo de la ciencia y la tecnología en versiones anteriores de este manual También existe un grado de relación con los Campos de Educación y Capacitación CINE (CINE–F), que tiene como objetivo la clasificación de los programas de estudio y capacitación y refleja en gran medida la forma en que las escuelas, departamentos, etc., organizan sus actividades y credenciales de premio a los estudiantes que completan con éxito estos programas. Se reconoce que FORD y la CINE–F tienen diferentes propósitos, y no es factible garantizar una correspondencia directa entre las dos clasificaciones (UNESCO–UIS, 2014, p.17).

2.45. A la luz de los cambios en curso en la forma en que se lleva a cabo la I+D y la aparición progresiva de nuevos dominios, la clasificación de FORD estará sujeta a revisión continua después de la publicación de la presente edición del manual. Para obtener versiones más actualizadas, el lector debe consultar los anexos en línea de este manual donde se pueden encontrar más detalles sobre esta clasificación y su uso.

Ver Tabla 2.2. Campos de clasificación de I+D

Tabla 2.2. Campos de clasificación de I + D

Clasificación amplia	Clasificación de segundo nivel
1. Ciencias naturales 2. Ingeniería y tecnología	1.1 Matemáticas 1.2 Informática y ciencias de la información 1.3 Ciencias físicas 1.4 Ciencias químicas 1.5 Tierra y ciencias ambientales relacionadas 1.6 Ciencias biológicas 1.7 Otras ciencias naturales
2. Ingeniería y tecnología	2.1 Ingeniería civil 2.2 Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería de la información 2.3 Ingeniería mecánica

	2.4 Ingeniería química 2.5 Ingeniería de materiales 2.6 Ingeniería médica 2.7 Ingeniería ambiental 2.8 Biotecnología ambiental 2.9 Biotecnología industrial 2.10 Nanotecnología
3. Ciencias médicas y de la salud	3.1 Medicina básica 3.2 Medicina clínica 3.3 Ciencias de la salud 3.4 Biotecnología médica 3.5 Otras ciencias médicas
4. Ciencias agrícolas y veterinarias	4.1 Otras ingenierías y tecnologías 4.2 Agricultura, silvicultura y pesca 4.3 Ciencia animal y lechera 4.4 Ciencia veterinaria 4.5 Biotecnología agrícola
5. Ciencias sociales	5.1 Psicología y ciencias cognitivas 5.2 Economía y negocios 5.3 Educación 5.4 Sociología 5.5 Ley 5.6 Ciencia política 5.7 Geografía social y económica 5.8 Medios y comunicaciones 5.9 Otras ciencias sociales
6. Humanidades y artes	6.1 Otras ciencias agrícolas 6.2 Historia y arqueología 6.3 Idiomas y literatura 6.4 Filosofía, ética y religión 6.5 Artes (artes, historia de las artes, artes escénicas, música) 6.6 Otras humanidades

2.7. Ejemplos de I+D, límites y exclusiones en diferentes áreas

Actividades de I+D e innovación y casos límite

2.46. Actualmente, la innovación se define con fines de medición en la tercera edición del Manual de Oslo (OCDE / Eurostat, 2005) con un enfoque exclusivo en el

sector de empresas comerciales (ver una definición para este sector en el Capítulo 3). En resumen, tiene que ver con poner productos nuevos o significativamente mejorados en el mercado o encontrar mejores formas (a través de procesos y métodos nuevos o significativamente mejorados) de llevar productos al mercado. La I+D puede o no ser parte de la actividad de innovación, pero es una entre varias actividades de innovación. Estas actividades también incluyen la adquisición de conocimiento existente, maquinaria, equipo y otros bienes de capital, capacitación, mercadotecnia, diseño y desarrollo de software. Estas actividades de innovación pueden llevarse a cabo internamente o adquirirse a través de terceros.

2.47. Se debe tener cuidado para excluir actividades que, aunque sean parte del proceso de innovación, no satisfagan los criterios requeridos para clasificarse como I+D. Por ejemplo, la solicitud de patente y la actividad de licenciamiento, la investigación de mercado, la puesta en marcha de la fabricación y el rediseño y el mecanizado para el proceso de fabricación no son actividades propias de I+D y no se puede suponer que forman parte de un proyecto de I+D. Algunas actividades, como la creación de herramientas, el desarrollo de procesos, el diseño y la construcción de prototipos, pueden contener un elemento apreciable de I+D, lo que dificulta la identificación precisa de lo que se debe o no definir como I+D. Esto es particularmente cierto para la defensa y las industrias a gran escala como la aeroespacial. Dificultades similares pueden surgir al distinguir los servicios públicos basados en la tecnología, como la inspección y el control de los alimentos y las drogas de la investigación y el desarrollo relacionados.

Ejemplos de lo que es o no es I+D en procesos de innovación

2.48. La Tabla 2.3 y los ejemplos que siguen brindan más información sobre lo que debe y no debe contarse como I+D.

Tabla 2.3. Límite entre I+D, innovación y otras actividades empresariales

Item	Tratamiento	Observaciones
Prototipos	Incloor en I+D	Siempre y cuando el objetivo principal sea hacer más mejoras.
Planta piloto	Incluir en I+D	Mientras el propósito principal sea I+D.
Diseño industrial	Separar	Incluor el diseño requerido durante I + D. Excluir el diseño para el proceso de

		producción.
Ingeniería industrial y herramientas	Separar	Incluir la retroalimentación e investigación de "retroalimentación" y la ingeniería industrial en los procesos de innovación.Excluir para procesos de producción.
Producción de prueba	Separar	Incluir si la producción implica una prueba a escala completa y posterior diseño e ingeniería. Excluir todas las demás actividades asociadas..
Desarrollo de preproducción	Excluir	
Servicio posventa y problemas disparo	Excluir	Excepto “I+D” de retroalimentación (se incluirá).
Trabajo de patentes y licencias	Excluir	Todo el trabajo administrativo y legal necesario para solicitar patentes y licencias (la entrega de documentación como resultado de los proyectos de I+D es de I+D). Sin embargo, el trabajo de patentes conectado directamente con proyectos de I+D es I+D. Incluso si es realizado por personal de I+D.
Pruebas de rutina	Excluir	Excepto cuando es una parte integral de I+D.
Recopilación de datos	Excluir	
Cumplimiento de rutina con el público control de inspección, aplicación de estándares, regulaciones	Excluir	

Prototipos

2.49. Un prototipo es un modelo original construido para incluir todas las características técnicas y de rendimiento del nuevo producto. Por ejemplo, si se está

desarrollando una bomba para líquidos corrosivos, se necesitan varios prototipos para pruebas de vida acelerada con diferentes sustancias químicas. Existe un circuito de retroalimentación para que, si las pruebas del prototipo no son exitosas, los resultados se puedan usar para un mayor desarrollo de la bomba.

2.50. El diseño, la construcción y la prueba de prototipos normalmente están dentro del alcance de I+D. Esto se aplica si solo se fabrican uno o varios prototipos y si se realizan de forma consecutiva o simultánea. Sin embargo, cuando se han realizado las modificaciones necesarias en el (los) prototipo (s) y se han completado satisfactoriamente las pruebas, el punto final de I+D ha sido alcanzado. La construcción de varias copias de un prototipo para satisfacer una necesidad comercial, militar o médica temporal después de una prueba exitosa del original, incluso si fue realizada por personal de I+D, no forma parte de I+D. La virtualización del prototipo podría seguir las mismas reglas, y se incluirá en I+D en la medida en que la actividad de prueba forme parte de un proyecto de I+D y tenga como objetivo recabar pruebas esenciales para alcanzar los objetivos del proyecto.

Plantas piloto

2.51. La construcción y el funcionamiento de una planta piloto forma parte de la I+D, siempre que los objetivos principales sean obtener experiencia y recopilar datos de ingeniería y de otra índole que se utilizarán en:
- evaluar hipótesis
- escribir nuevas fórmulas de productos
- establecer nuevas especificaciones de productos terminados
- diseño de equipos especiales y estructuras requeridas por un nuevo proceso
- preparar instrucciones de funcionamiento o manuales sobre el proceso.

2.52. Si, tan pronto como finaliza esta fase experimental, una planta piloto pasa a operar como una unidad de producción comercial normal, la actividad ya no se puede considerar I+D, aunque todavía se puede describir como una planta piloto. Siempre que el objetivo principal de operar una planta piloto no sea comercial, en principio no hace ninguna diferencia si se vende una parte o la totalidad de la producción. Dichos recibos no deben deducirse del costo de la actividad de I+D (Capítulo 4).

Proyectos a gran escala

2.53. Los proyectos a gran escala (en áreas como defensa, aeroespacio o grandes ciencias) generalmente cubren un espectro de actividad desde el desarrollo experimental hasta el de preproducción. En estas circunstancias, la organización de financiación y/o ejecución a menudo no puede distinguir entre I+D y otros elementos del gasto. La distinción entre el gasto en I+D y el gasto no relacionado con la I+D es particularmente importante en los países en los que una gran parte del gasto público en I+D se dirige a la defensa.

2.54. Es importante observar de cerca la naturaleza de las plantas o prototipos piloto costosos, como el primero de una nueva línea de centrales nucleares o de rompehielos. Se pueden construir casi en su totalidad a partir de materiales existentes y utilizar la tecnología existente, y a menudo se construyen para el uso simultáneo de I+D y para proporcionar el servicio principal en cuestión (generación de energía, rotura de hielo). La construcción de tales plantas y prototipos no debe atribuirse totalmente a I+D. Solo los costes adicionales debidos a la naturaleza experimental de estos productos se deben atribuir a I+D.

Producción de prueba

2.55. Después de que un prototipo ha sido probado satisfactoriamente y se han realizado las modificaciones necesarias, puede comenzar la fase de inicio de fabricación. Esto está relacionado con la producción a gran escala; puede consistir en la modificación del producto o en el proceso o la capacitación del personal en las nuevas técnicas o en el uso de maquinaria nueva. A menos que la fase de puesta en marcha de fabricación implique un mayor diseño e ingeniería de I+D, no debe contarse como I+D, ya que el objetivo principal ya no es realizar más mejoras en los productos sino iniciar el proceso de producción. Las primeras unidades de una producción de prueba para una serie de producción en serie no deben considerarse prototipos de investigación y desarrollo, incluso si se describen de manera general como tales.

2.56. Por ejemplo, si se ensambla un nuevo producto mediante soldadura automática, el proceso de optimización de los ajustes en los equipos de soldadura para lograr la máxima velocidad y eficiencia de producción no se consideraría como I+D.

Solución de problemas

2.57. La detección de fallas ocasionalmente muestra la necesidad de más investigación y desarrollo, pero con mayor frecuencia implica la detección de fallas en el equipo o los procesos y da como resultado modificaciones menores de los equipos y procesos estándar. Por lo tanto, no debe incluirse en I+D.

"Retroalimentación" I+D

2.58. Después de que un nuevo producto o proceso ha sido entregado a las unidades de producción, aún habrá problemas técnicos que resolver, algunos de los cuales pueden exigir más investigación y desarrollo. Tal "retroalimentación" de I+D debería incluirse.

Herramientas e ingeniería industrial

2.59. En la mayoría de los casos, las fases de herramental e ingeniería industrial de cualquier proyecto se consideran parte del proceso de producción, y no de I+D. Se pueden identificar tres fases de herramientas:
- el uso por primera vez de componentes (incluido el uso de componentes resultantes de los esfuerzos de I+D);
- la herramienta inicial de los equipos para la producción en masa;
- instalación de equipos relacionados con el inicio de la producción en masa.

2.60. Si el proceso de mecanizado resulta en más trabajo de I+D, como mejoras en la producción de maquinaria y herramientas o cambios en los procedimientos de producción y control de calidad o en el desarrollo de nuevos métodos y estándares, estas actividades se clasifican como I+D. La I+D "feedback" resultante de la fase de mecanizado debe definirse como I+D.

Ensayos clínicos

2.61. Antes de que nuevos medicamentos, vacunas, dispositivos o tratamientos puedan ser introducidos en el mercado, deben ser probados sistemáticamente en voluntarios humanos para garantizar que sean seguros y efectivos. Estos ensayos clínicos se dividen en cuatro fases estándar, tres de las cuales tienen lugar antes de que se conceda el permiso para la fabricación. A los efectos de la comparación internacional, por convención, las fases de ensayos clínicos 1, 2 y 3 se pueden tratar

como I+D. Los ensayos clínicos de fase 4, que continúan probando el fármaco o el tratamiento después de la aprobación y la fabricación, solo deben tratarse como I+D si producen un avance científico o tecnológico adicional. Además, no todas las actividades realizadas antes del permiso para la fabricación se consideran I+D, especialmente cuando hay una espera significativa después de la finalización de los ensayos de la fase 3, durante los cuales se pueden iniciar actividades relacionadas con la comercialización y el desarrollo del proceso.

I+D y diseño

2.62. Las actividades de diseño e I+D son difíciles de separar. Algunas actividades de diseño son una parte integral de los proyectos de I+D, y la I+D puede ser una aportación a los nuevos esfuerzos de diseño. Hay similitudes y vínculos. Sin embargo, no todo el diseño cumple con las pruebas funcionales de novedad e incertidumbre que se recogen en los cinco criterios básicos de I+D de este capítulo. El diseño juega un papel clave en el desarrollo y la implementación de innovaciones. Como todavía no existe una definición acordada de diseño con fines estadísticos, el diseño puede describirse como una actividad potencial de innovación multifacética destinada a planificar y diseñar procedimientos, especificaciones técnicas y otras características funcionales y de usuario para nuevos productos y procesos. Entre estas actividades se encuentran las preparaciones iniciales para la planificación de nuevos productos o procesos, y se trabaja en su diseño e implementación, incluidos los ajustes y los cambios posteriores. Esta descripción enfatiza el papel creativo del diseño dentro de un proceso de innovación, una característica potencialmente compartida con la I+D realizada en el mismo contexto. Algunas actividades relacionadas con el diseño pueden considerarse I+D en la medida en que desempeñan un papel en el proceso de desarrollo de un producto, que apunta a algo "nuevo" (pero no necesariamente a un conocimiento nuevo), es creativo y original, puede formalizarse (realizarse por un equipo dedicado), y conduce a una salida codificada para pasar al equipo de desarrollo. La principal diferencia con I+D es que no es probable encontrar incertidumbre cuando se solicita a los diseñadores expertos que contribuyan a un proyecto de innovación. Esto lleva a una visión de que el diseño no es I+D y que debe mantenerse separado de I+D para cualquier propósito estadístico.

2.63. Si bien un proyecto de I+D implica incertidumbre acerca de si un resultado esperado se entregará dentro de un cronograma acordado, la incertidumbre de un proyecto de diseño estará directamente influenciada por la claridad y la factibilidad de

sus objetivos originales. Como ejemplo, el diseño de un edificio estándar no implica una gran incertidumbre sobre el resultado final; sin embargo, cuanto más desafiante es el concepto del edificio, la adición de nuevas características, por ejemplo, mayor es la incertidumbre sobre el tiempo y los costos necesarios para completar el proyecto. La actividad de I+D, que complementa el uso de las herramientas de diseño existentes, puede ser necesaria para abordar la incertidumbre.

I+D y creación artística

2.64. El diseño a veces tiende a caracterizarse por el uso de métodos artísticos. Esta es otra área potencial de superposición. Para abordar el debate sobre la I+D y la creación artística, puede ser útil hacer una distinción entre investigación para las artes, investigación sobre las artes y expresión artística.

Investigación para las artes

2.65. La investigación para las artes consiste en desarrollar bienes y servicios para satisfacer las necesidades expresivas de artistas e intérpretes. Hay empresas en esta línea de negocio que dedican una parte importante de sus recursos a I+D en esta área. Por ejemplo, se involucran en el desarrollo experimental para producir nuevos instrumentos musicales electrónicos para satisfacer las necesidades de un grupo de intérpretes. Otros tipos de organizaciones de I+D (principalmente universidades e institutos técnicos) también desempeñan un papel en la exploración de nuevas tecnologías para el arte escénico (para mejorar la calidad del audio / video, por ejemplo). La actividad destinada a apoyar la introducción de nuevos métodos de organización o comercialización por parte de las instituciones de arte (publicidad, gestión financiera, etc.) puede calificar como I+D, pero se debe tener precaución al tomar esta decisión. Esta área de rendimiento de I+D ya está cubierta por la recopilación de datos existente.

Investigación en las artes (estudios sobre la expresión artística)

2.66. La investigación básica o aplicada contribuye a la mayoría de los estudios de las artes (musicología, historia del arte, estudios de teatro, estudios de medios, literatura, etc.). Las instituciones públicas de investigación podrían tener un papel en los dominios de investigación seleccionados (ya que algunas infraestructuras de investigación relevantes, como bibliotecas, archivos, etc., a menudo están asociadas a instituciones artísticas, como museos, teatros, etc.). En lo que respecta a las actividades

de preservación y restauración (si no se incluyen en el grupo anterior), se recomienda identificar a los proveedores de servicios técnicos tales como los ejecutores de I+D (que emplean investigadores, publican trabajos científicos, etc.). Esta área de rendimiento de I+D está ampliamente cubierta por la recopilación de datos existente.

Expresión artística versus investigación

2.67. El rendimiento artístico normalmente se excluye de la I+D. Las representaciones artísticas no pasan la prueba de novedad de I+D, ya que buscan una nueva expresión, en lugar de nuevos conocimientos. Además, el criterio de reproducibilidad (cómo transferir el conocimiento adicional potencialmente producido) no se cumple. Como consecuencia, no se puede suponer que los departamentos de artes de la universidad y las artes de la universidad realicen I+D sin evidencia adicional de respaldo. La existencia de artistas que asisten a cursos en tales instituciones no es relevante para la medición de I+D. Sin embargo, las instituciones de educación superior deben evaluarse caso por caso si otorgan un título de doctorado a un artista como resultado de actuaciones artísticas. La recomendación es adoptar un enfoque "institucional" y solo tener en cuenta la práctica artística reconocida como I+D por las instituciones de educación superior como posible I+D (para ser utilizada por los recopiladores de datos).

I+D y desarrollo de software

2.68. La tecnología de la información desempeña un papel dominante en casi todas las actividades de innovación, y depende en gran medida de las actividades de I+D, pero también influye en la capacidad de las empresas y las instituciones para realizar I+D de forma eficaz. El desarrollo de software es una actividad relacionada con la innovación que a veces está relacionada con la I+D e incorpora, en determinadas condiciones, algo de I+D. Para que un proyecto de desarrollo de software se clasifique como I+D, su finalización debe depender de un avance científico y/o tecnológico, y el objetivo del proyecto debe ser la resolución sistemática de una incertidumbre científica y/o tecnológica.

2.69. Además del software que forma parte de un proyecto general de I+D (para registrar y monitorear sus diferentes etapas, por ejemplo), la I+D asociada con el software como producto final o software integrado en un producto final también podría clasificarse como I+D cuando los criterios de I+D se aplican.

2.70. La naturaleza del desarrollo de software es tal que es difícil identificar su componente de I+D, si corresponde. El desarrollo de software es una parte integral de muchos proyectos que en sí mismos no tienen ningún elemento de I+D. El componente de desarrollo de software de tales proyectos, sin embargo, puede clasificarse como I+D si conduce a un avance en el área de software. Tales avances son generalmente incremental en lugar de revolucionario. Por lo tanto, una actualización, adición o cambio a un programa o sistema existente puede clasificarse como I+D si incorpora avances científicos y/o tecnológicos que resultan en un aumento en el inventario de conocimiento. El uso de software para una nueva aplicación o propósito no constituye en sí mismo un avance.

2.71. Los siguientes ejemplos ilustran el concepto de I+D en software y deberían incluirse en I+D:
- el desarrollo de nuevos sistemas operativos o idiomas:
- el diseño e implementación de nuevos motores de búsqueda basados en tecnologías originales;
- el esfuerzo para resolver conflictos dentro de hardware o software basados en el proceso de rediseñar un sistema o una red;
- la creación de algoritmos nuevos o más eficientes basados en nuevas técnicas:
- la creación de nuevas y originales técnicas de cifrado o seguridad.

2.72. Las actividades relacionadas con el software de naturaleza rutinaria no deben considerarse I+D. Tales actividades incluyen trabajos sobre avances específicos del sistema o específicos del programa que estaban a disposición del público antes del comienzo del trabajo. Los problemas técnicos que se han superado en proyectos anteriores en los mismos sistemas operativos y la arquitectura de la computadora también se excluyen. El mantenimiento rutinario de computadoras y software no está incluido en I+D.

Algunos ejemplos de otras actividades relacionadas con el software que se excluirán de la I+D son:
. el desarrollo de software de aplicaciones comerciales y sistemas de información que utilizan métodos conocidos y herramientas de software existentes
- agregar funcionalidad de usuario a los programas de aplicación existentes (incluidas las funcionalidades básicas de entrada de datos);
- la creación de sitios web o software utilizando las herramientas existentes;
- el uso de métodos estándar de encriptación, verificación de seguridad y prueba de integridad de datos;

- la personalización de un producto para un uso particular, a menos que durante este proceso se agregue el conocimiento que mejore significativamente el programa base;
- depuración rutinaria de sistemas y programas existentes, a menos que esto se haga antes del final del proceso de desarrollo experimental.

2.73. En el área de software de sistemas, los proyectos individuales no se pueden considerar como I+D, pero su agregación en un proyecto más grande podría generar cierta incertidumbre tecnológica, cuya resolución requerirá I+D. Alternativamente, un proyecto grande puede tener como objetivo desarrollar un producto comercial mediante la adopción de tecnologías disponibles y no incluir la I+D en su planificación, pero puede haber algunos elementos en el proyecto que requieran actividades de I+D adicionales para asegurar la integración sin problemas de diferentes tecnologías.

2.74. A partir del SCN 1993 (EC et al., 1994), el gasto total en software (incluida la I+D para el desarrollo de software) se consideró como inversión de capital. En el SCN 2008 (EC et al., 2009), el gasto total en I+D se considera inversión de capital. De acuerdo con el Manual sobre la obtención de medidas de capital de los productos de propiedad intelectual (OCDE, 2009), que desarrolló aún más las orientaciones del SCN de 2008 sobre intangibles, la I+D de software capitalizada se mantuvo en la inversión en software. Es importante poder identificar explícitamente el gasto en I+D dedicado al software para informar mejor a los estadísticos y usuarios de I+D y SNA sobre la superposición entre el software y la I+D. Esto se analiza con más detalle en el Capítulo 4.

I+D, educación y formación

2.75. Las instituciones educativas y de formación que se encuentran por debajo del nivel terciario concentran sus recursos en la enseñanza y, como resultado, tienen muy pocas probabilidades de participar en proyectos de I+D. Por otro lado, en las instituciones de educación superior, la investigación y la enseñanza siempre están estrechamente vinculadas, ya que la mayoría del personal académico se encarga de ambos, y muchos edificios, así como muchos equipos, sirven para ambos propósitos.

2.76. Debido a que los resultados de la investigación alimentan la enseñanza y la información y la experiencia adquirida en la enseñanza a menudo pueden contribuir a la investigación, es difícil definir dónde terminan las actividades de educación y capacitación del personal de educación superior y sus estudiantes, y actividades de

I+D comenzar, y viceversa Los elementos de novedad de I+D lo distinguen de la enseñanza de rutina y otras actividades relacionadas con el trabajo. La adopción de los criterios clave de I+D se puede complementar, en este sector, mediante una consideración del papel institucional desempeñado por algunos actores:
- estudiantes de doctorado y estudiantes de maestría que cumplen con condiciones específicas (Capítulos 5 y 9);
- supervisores de estudiantes (incluidos en el personal de la universidad);
- proveedores de atención médica especializada en hospitales universitarios.

2.77. Dado que la actividad de investigación realizada por los estudiantes de doctorado debe incluirse en la I+D global realizada por el sector de Educación Superior, tanto ellos como el personal universitario que actúa como sus instructores o supervisores deben incluirse en los totales del personal de I+D (ver Capítulo 5). Por supuesto, el tiempo dedicado por el personal de la universidad para emprender tareas que no están relacionadas con la investigación debe excluirse de la estimación del rendimiento real de I+D. Esto se aplica a todas las disciplinas científicas.

2.78. De manera similar, en los hospitales universitarios donde la formación de estudiantes de medicina es una actividad importante además de la actividad primaria de atención de la salud, las actividades de enseñanza, I+D y atención médica avanzada, así como de rutina, están estrechamente relacionadas. El personal y los estudiantes que proporcionan atención médica especializada en hospitales universitarios, cuando se puede suponer con seguridad que son parte de un esfuerzo general de I+D, deben incluirse en el personal de I+D. Cualquier actividad de rutina llevada a cabo para proporcionar atención médica en el mismo contexto debe excluirse de la I+D.

I+D en actividades de servicio

2.79. El SCN 2008 define los servicios como el resultado de una actividad de producción que cambia las condiciones de las unidades consumidoras o facilita el intercambio de productos o activos financieros. Entre los primeros, los proveedores de servicios pueden afectar los cambios en la condición de los bienes del consumidor, en las condiciones físicas y mentales de las personas (por ejemplo, a través de la salud o el transporte, así como a través de la provisión de información, educación, etc.). El SCN también define una categoría de producto híbrida separada que tiene características de bienes y servicios, a saber, "productos de captura de conocimiento". Se trata de la provisión, el almacenamiento, la comunicación y la

difusión de información, asesoramiento y entretenimiento de tal manera que la unidad de consumo pueda acceder al conocimiento de forma repetida. Las industrias que producen estos productos son aquellas relacionadas con la provisión, almacenamiento, comunicación y diseminación de información, asesoramiento y entretenimiento en el sentido más amplio de esos términos (EC et al., 2009).

2.80. La prestación de servicios implica un alto grado de proximidad e interacción con los clientes. Además, las industrias que se especializan en la producción de bienes pueden participar activamente en la prestación de servicios. Las empresas de las industrias de servicios pueden, a su vez, controlar varios aspectos de la producción de bienes, incluido, por ejemplo, el desarrollo experimental de nuevos bienes que forman parte de la prestación de sus servicios.

2.81. Definir los límites de la I+D en actividades de servicio es, por lo tanto, difícil, por dos razones principales: primero, es difícil identificar proyectos de I+D que sean específicos de un servicio y no estén integrados en un producto bueno o que capture conocimiento; y, en segundo lugar, la línea entre I+D y otras actividades de innovación no siempre es clara.

2.82. Entre los muchos proyectos en servicios, aquellos que constituyen I+D resultan en nuevos conocimientos o el uso del conocimiento para diseñar nuevas aplicaciones, de acuerdo con la definición de I+D.

2.83. Identificar la I+D es más difícil en las actividades de servicio que en las industrias productoras de bienes porque la I+D no es necesariamente especializada en un campo de investigación, aunque puede haber una especialización que refleje el mercado al que se presta servicios. La I+D abarca varias áreas: I+D relacionada con la tecnología e I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, incluida la I+D relacionada con el conocimiento del comportamiento y las organizaciones. Esta última noción ya está incluida en el criterio "conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad", pero es particularmente importante en el caso de las actividades de servicios. Debido a que estas formas de I+D pueden combinarse en un proyecto, es importante definir claramente las diversas formas de I+D involucradas. Si el análisis se limita a la I+D relacionada con la tecnología, por ejemplo, la I+D puede ser subestimada. En muchos casos, los hallazgos de I+D en las industrias de servicios pueden ser parte de las actividades de prestación de servicios.

2.84. Además, en las empresas de servicios, la I+D no siempre está organizada formalmente como en las empresas productoras de bienes (es decir, con un departamento dedicado de I+D, investigadores o ingenieros de investigación identificados como tales en la lista de personal del establecimiento, etc.). El concepto de I+D en los servicios es aún menos específico y algunas veces no es reconocido por las empresas involucradas. A medida que se dispone de más experiencia sobre la recopilación de datos de I+D en los servicios, los criterios para identificar I+D y ejemplos de I+D relacionados con los servicios pueden requerir un mayor desarrollo.

Criterios para identificar I+D en servicios

2.85. Además de los cinco criterios básicos, los siguientes son indicadores que pueden ayudar a identificar la presencia de I+D en actividades de servicio:
- enlaces con laboratorios públicos de investigación;
- la participación del personal con doctorados o estudiantes de doctorado;
- la publicación de hallazgos de investigación en revistas científicas, la organización de conferencias científicas o la participación en revisiones científicas.

Ejemplos de I+D en actividades de servicio seleccionadas

2.86. Las actividades de I+D enumeradas a continuación pueden servir como ejemplos de I+D en actividades de servicio. También deben tenerse en cuenta los criterios generales y suplementarios para distinguir la I+D presentados en la Sección 2.4.

2.87. Los límites generales de I+D definidos anteriormente se aplican en gran medida a las actividades de servicio. El elemento de novedad es un criterio básico para distinguir la I+D de las actividades relacionadas.
Ejemplos de I+D en banca y seguros
- investigación matemática relacionada con el análisis de riesgo financiero;
- el desarrollo de modelos de riesgo para la política de crédito;
- el desarrollo experimental de un nuevo software para la banca en casa;
- el desarrollo de técnicas para investigar el comportamiento del consumidor con el fin de crear nuevos tipos de cuentas y servicios bancarios;
- investigación para identificar nuevos riesgos o nuevas características de riesgo que deben tenerse en cuenta en los contratos de seguro;

- investigación sobre fenómenos sociales con impacto en nuevos tipos de seguros (salud, jubilación, etc.), como cobertura de seguro para no fumadores;
- I+D relacionado con banca electrónica y seguros, servicios relacionados con Internet y aplicaciones de comercio electrónico;
- I+D relacionado con servicios financieros nuevos o mejorados significativamente (nuevos conceptos para cuentas, préstamos, seguros e instrumentos de ahorro).

Ejemplos de I+D en otras actividades de servicio
- análisis de los efectos del cambio económico y social en las actividades de consumo y ocio;
- el desarrollo de nuevos métodos para medir las expectativas y preferencias del consumidor;
- el desarrollo de nuevos métodos para entregar y medir los resultados del servicio social que se pueden adaptar en una variedad de entornos socioeconómicos o culturales diferentes;
- el desarrollo de nuevos métodos e instrumentos de encuesta;
- el desarrollo de procedimientos de seguimiento y rastreo (logística);
- investigación sobre nuevos conceptos de viajes y vacaciones.

I+D y actividades científicas y tecnológicas relacionadas

2.88. Las dificultades para separar la I+D de otras actividades científicas y tecnológicas (STA) surgen cuando se realizan varias actividades en la misma institución. En las prácticas de recopilación de datos, los criterios generalmente se aplican sobre la base de un conocimiento directo de las instituciones ejecutoras.

Como pautas generales:
- Las instituciones o unidades de instituciones y empresas cuya actividad principal es la I+D a menudo tienen actividades secundarias que no son de I+D (por ejemplo, información científica y técnica, pruebas, control de calidad, análisis). En la medida en que una actividad secundaria se realice principalmente en interés de la I+D, debería incluirse en I+D; si la actividad secundaria está diseñada esencialmente para satisfacer necesidades distintas a la I+D, debe excluirse.

- Las instituciones cuyo objetivo principal es una actividad científica relacionada con la I+D a menudo emprenden algunas investigaciones relacionadas con esta actividad. Tal investigación debe ser aislada e incluida cuando se mide I+D.

2.89. En algunos sectores, los criterios clave para distinguir entre la I+D y las actividades científicas y tecnológicas relacionadas son particularmente difíciles de aplicar. La recopilación, prueba y estandarización de datos de propósito general, proyectos de *big data*, exploración espacial y exploración y evaluación minera son todas áreas que involucran grandes cantidades de recursos, y cualquier variación en su tratamiento tendrá efectos importantes en la comparabilidad internacional de los datos resultantes de I+D. Los proyectos a gran escala también plantean problemas para la identificación de su I+D. A medida que se finaliza esta edición, la UNESCO actualiza sus definiciones de STA para fines estadísticos (UNESCO, 1978, UNESCO, 1984), y se espera que el resultado de ese proceso proporcione más orientación sobre los límites entre la I+D y otras actividades de STA. Dicha guía estará disponible a su debido tiempo como parte del material del anexo en línea de este manual.

Recopilación y documentación de datos de propósito general

2.90. La recopilación de datos de propósito general es realizada generalmente por agencias gubernamentales para registrar fenómenos naturales, biológicos o sociales que son de general interés del público o que solo el gobierno tiene los recursos para registrar. Los ejemplos son mapas topográficos de rutina; estudios geológicos, hidrológicos, oceanográficos y meteorológicos de rutina; y observaciones astronómicas. Los datos recopilados exclusiva o principalmente como parte del proceso de I+D se incluyen en I+D (por ejemplo, los datos recopilados por un detector que forma parte de un experimento de dispersión de partículas elementales en el CERN). El mismo razonamiento se aplica al procesamiento e interpretación de los datos. Las ciencias sociales, en particular, son muy dependientes de un registro preciso de los hechos relacionados con la sociedad en forma de censos, encuestas de muestra, etc. Cuando estos son especialmente recolectados o procesados. a los fines de la investigación científica, el costo debe atribuirse a la investigación y debe abarcar la planificación y la sistematización de los datos. La I+D también puede identificarse cuando un proyecto específico está destinado a desarrollar métodos estadísticos totalmente nuevos (por ejemplo, trabajo conceptual y metodológico en relación con el desarrollo de encuestas y sistemas estadísticos completamente nuevos o modificados sustancialmente, metodologías de muestreo, estimaciones estadísticas de áreas pequeñas y técnicas de captura de datos) o metodologías y técnicas de recopilación de datos. Sin embargo, los datos recopilados para otros fines o generales, como el muestreo trimestral de desempleo, deberían excluirse de la I+D, incluso si se explotan

para investigación (a menos que el investigador tenga que pagar por el derecho a utilizarlos en la investigación). Las encuestas de mercado también deben ser excluidas.

2.91. Las actividades de un servicio de información científica y técnica o de una biblioteca de laboratorio de investigación que se mantenga predominantemente en beneficio de los investigadores en el laboratorio deberían incluirse en la I+D. Las actividades del centro de documentación de una firma abierta a todo el personal de la empresa deberían excluirse de la I+D incluso si comparten las mismas instalaciones que la unidad de investigación comercial (aquí se aplica la necesidad de evitar una sobrevaloración de actividades relacionadas con la I+D). Del mismo modo, las actividades de las bibliotecas de las universidades centrales deberían excluirse de la I+D. Estos criterios, que deberán aplicarse también a las bibliotecas electrónicas y a los repositorios de datos, se aplican solo cuando es necesario tratar las actividades de una institución o un departamento en su totalidad. Cuando se usan métodos contables más detallados, puede ser posible imputar parte de los costos de las actividades excluidas a gastos generales de I+D. Mientras que la preparación de publicaciones científicas y técnicas está, en general, excluida, la preparación del informe original de los hallazgos de la investigación debería incluirse en I+D.

Pruebas y estandarización

2.92. Los organismos públicos y las organizaciones de consumidores a menudo operan laboratorios que están destinados principalmente a probar productos y verificar que se cumplan los estándares. Además de las pruebas estándar y las actividades de evaluación comparativa, que no son de I+D, el personal de estos laboratorios también puede dedicar tiempo a diseñar métodos de prueba nuevos o sustancialmente mejores. Tales actividades deberían incluirse en I+D.

Proyectos de *Big Data*

2.93. La aparición de nuevos instrumentos y métodos de exploración intensiva de datos está facilitando el proceso de descubrimiento científico intensivo de datos e innovación basada en datos. Estas actividades son de I+D si y solo si cumplen los cinco criterios básicos, en particular el requisito general de que la actividad o proyecto se realice de forma sistemática, es decir, identificando claramente la brecha de conocimiento original y centrando los recursos específicos en abordarla. Un ejemplo es el "Proyecto Genoma Humano", que atrajo a investigadores e instituciones de 18 países para cooperar en un esfuerzo de investigación de 13 años

para secuenciar y trazar el mapa del ADN humano. A través de la digitalización, el criterio de codificación de I+D juega un papel importante en los proyectos de big data, ya que la usabilidad de los datos provenientes de proyectos científicos de "big data" depende de su capacidad para transmitir conocimiento sobre fenómenos específicos para los cuales se han recopilado los datos. Estos datos pueden o no ser ampliamente accesibles o utilizables para fines de investigación. El concepto de ciencia abierta comúnmente se refiere a los esfuerzos por hacer que el resultado de la investigación financiada con fondos públicos sea más accesible en formato digital para la comunidad científica, el sector empresarial o la sociedad en general (OCDE, 2015). En algunos casos, los esfuerzos para hacer accesibles los datos de investigación a la comunidad científica en general, incluyendo el desarrollo de herramientas específicas que faciliten la reproducibilidad de la investigación, serán parte integral de un proyecto de I+D, siempre que estén explícitamente formulados dentro de la I+D objetivos del proyecto y están presupuestados. En otros casos, estos deben tratarse como esfuerzos de difusión separados y no contar como I+D.

Exploración espacial

2.94. Una dificultad de la exploración espacial es que, en algunos aspectos, gran parte de la actividad espacial ahora puede considerarse de rutina; sin duda, la mayoría de los costos se incurren para la compra de bienes y servicios que no son de I+D. Puede ser necesario separar las actividades asociadas con la exploración espacial, incluido el desarrollo de vehículos, equipos, software y técnicas, de aquellos involucrados en la colocación rutinaria de satélites en órbita o el establecimiento de estaciones de seguimiento y comunicación.

Exploración y evaluación de minerales

2.95. La exploración y evaluación de minerales se define en el SCN 2008 como una categoría de actividad que conduce a la creación de un activo de propiedad intelectual, separado de I+D (EC et al., 2009; OCDE, 2009). La actividad de exploración y evaluación mineral agrega al conocimiento de los depósitos del subsuelo en lugares específicos con el propósito de su explotación económica. Incluye la adquisición de derechos de exploración, así como estudios topográficos, geológicos, geoquímicos y geofísicos, y actividades de zanjeo, muestreo y evaluación.

2.96. Este manual también establece una separación estricta entre la I+D y la exploración minera. Sin embargo, se pueden encontrar algunos enlaces con I+D. Por

ejemplo, una serie de pruebas geológicas realizadas en el contexto de proyectos de I+D pueden proporcionar evidencia inicial para que las compañías mineras y de exploración realicen actividades de exploración impulsadas por la explotación, que no son de I+D. La investigación y el desarrollo también pueden ser necesarios para desarrollar nuevas técnicas de prueba y perforación que la industria minera pueda utilizar para su exploración y actividades rutinarias. La minería y la prospección a veces causan problemas debido a una confusión lingüística entre la búsqueda de recursos nuevos o sustancialmente mejorados (alimentos, energía, etc.) y la búsqueda de reservas existentes de recursos naturales, una confusión que difumina la distinción entre I+D y topografía y prospección. En teoría, para establecer datos precisos de I+D, las siguientes actividades deberían identificarse, medirse y resumirse:
- el desarrollo de nuevos métodos y técnicas de topografía;
- levantamiento realizado como parte integral de un proyecto de investigación sobre fenómenos geológicos:
- investigación sobre fenómenos geológicos, realizada como una parte subsidiaria de los programas de prospección y prospección.

2.97. En la práctica, el último de estos presenta una serie de problemas. Es difícil enmarcar una definición precisa que sea significativa para los encuestados en las encuestas nacionales. Por este motivo, solo las siguientes actividades deberían incluirse en I+D:
- el desarrollo de métodos y equipos nuevos o sustancialmente mejorados para la adquisición de datos y para el procesamiento y estudio de los datos recopilados y para la interpretación de estos datos;
- encuestas realizadas como parte integral de un proyecto de I+D sobre fenómenos geológicos, incluida la adquisición, el procesamiento y la interpretación de datos llevados a cabo con fines principalmente científicos.

2.98. De ello se desprende que las actividades de prospección y prospección de empresas comerciales quedarán casi por completo excluidas de la I+D. Por ejemplo, el hundimiento de pozos exploratorios para evaluar servicios tecnológicos no es I+D.

I+D y la gestión de las actividades de ciencia y tecnología (CyT)
Niveles de preparación de tecnología

2.99. La clasificación de grandes proyectos de I+D se analiza en el Capítulo 8, con énfasis en las industrias aeroespacial y de defensa. En algunas jurisdicciones, las

clasificaciones del nivel de preparación de la tecnología (TRL) se utilizan en la adquisición y en la descripción de los proyectos. Como hay varias de tales clasificaciones, la recomendación es que, si hay una en uso en la jurisdicción de interés, se puede evaluar para determinar si podría contribuir a mejorar la recopilación de estadísticas de I+D.

Proyectos de demostración

2.100. Ya se han adoptado dos conceptos de demostración en las estadísticas de I+D: "demostración de usuario", que se lleva a cabo cuando un prototipo funciona a escala completa o cerca de él en un entorno realista para ayudar a formular políticas o promover su uso, que es no I+D; y "demostración técnica" (incluido el desarrollo de "proyectos de demostración" y "modelos de demostración") que, debido a que es una parte integral de un proyecto de I+D, es una actividad de I+D.

2.101. Con referencia a su amplio uso en la gestión de grandes proyectos de investigación, la "demostración de tecnología" se considera como un paso en el proceso de evaluación, ex ante o ex post, de la implementación de nuevas tecnologías. Este significado se adoptó originalmente en el sector de la información y la comunicación y ha evolucionado para significar la actividad llevada a cabo para mostrar a potenciales inversores y clientes la potencialidad esperada de una tecnología en desarrollo. A este respecto, no se recomienda el uso de este concepto en asociación con el concepto de I+D, a menos que se pueda identificar un papel claro de una actividad de demostración en un proyecto de I+D.

I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes

2.102. En la definición de I+D en este manual, la frase "conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad" incluye las ciencias sociales, las humanidades y las artes. También para las ciencias sociales, humanidades y artes, el uso de criterios claros para identificar I+D, como tener un elemento apreciable de novedad y tratar con la incertidumbre, es extremadamente útil para definir el límite entre I+D y actividades científicas relacionadas (de rutina) como investigaciones no científicas. Los componentes conceptuales, metodológicos y empíricos del proyecto en cuestión deben tenerse en cuenta para identificar una actividad de I+D.

2.103. En las ciencias sociales, por ejemplo sociología, economía o ciencia política, las actividades de recopilación de datos, por ejemplo, encuestas estadísticas sobre

poblaciones específicas solo pueden incluirse en I+D si se llevan a cabo como parte integral de un proyecto de investigación específico o en beneficio de un proyecto de investigación específico. Por lo tanto, los proyectos de naturaleza rutinaria, en los que los científicos sociales aportan metodologías, principios y modelos establecidos de ciencias sociales para abordar un problema particular, no pueden clasificarse como investigación. Por ejemplo, un proyecto que utilice datos de la encuesta sobre la fuerza de trabajo para identificar tendencias de desempleo a largo plazo debe excluir la actividad de recopilación de datos como un componente de I+D (ya que esos datos se recopilan periódicamente utilizando una metodología existente). Por otro lado, un estudio de caso sobre el desempleo en una región específica, si se aplican técnicas originales para entrevistar a los encuestados podría incluir dicha recopilación de datos en su esfuerzo de I+D. Desde una perspectiva más amplia, en la medida en que las ciencias sociales usan datos empíricos, deben aplicarse las mismas pautas que las ciencias naturales (aunque excluyendo la prueba de sus resultados sobre una base experimental).

2.104. Para las humanidades, se podría utilizar el mismo enfoque que para las artes (estudios sobre literatura, música, artes visuales, teatro, danza y otras artes escénicas). Se puede señalar su naturaleza histórica o comparativa, así como el papel relevante desempeñado por las universidades u otras instituciones especializadas en el desarrollo de directrices científicas que deben seguir los expertos en este campo.

2.105. La amplia gama de fuentes utilizadas en historia, arqueología, idiomas y estudios jurídicos y los diferentes métodos utilizados por los investigadores son posibles áreas de I+D. Debería recomendarse la adopción de los cinco criterios básicos para la I+D, principalmente con referencia a la novedad, la creatividad y la transferibilidad y/o reproducibilidad.

2.106. En los campos de la filosofía y los estudios religiosos, por ejemplo, los estudios históricos y comparativos llevados a cabo de acuerdo con los estándares académicos actuales se incluyen en I+D. Como no se puede dar una regla general, aparte de aplicar estrictamente los criterios de I+D, también se recomienda el uso del enfoque institucional (es decir, excluir potencialmente las actividades relacionadas con la investigación en filosofía y religión realizadas fuera de instituciones de investigación reconocidas).

2.107. En conclusión, la investigación en humanidades y artes puede incluirse en I+D en la medida en que se cumplan sus propios requisitos internos para identificar la naturaleza "científica" de dicha investigación. Directrices prácticas adicionales a continuación.
- Contexto del rendimiento (criterio institucional). La investigación llevada a cabo en el marco de una universidad o una institución de investigación oficialmente reconocida (incluidos museos, bibliotecas, etc.) puede incluirse en I+D.
- Adopción de procedimientos reconocidos. La investigación requiere formalización, y esto se aplica a las humanidades. Las actividades de investigación podrían identificarse y sus resultados estar disponibles para la comunidad científica a través de su publicación en revistas científicas. En la medida en que estas características se puedan identificar y una comunidad científica esté desarrollando activamente algunas reglas para identificar a sus propios miembros, se pueden aplicar las mismas reglas para identificar el desempeño de I+D.
- La investigación en humanidades puede tratar el desarrollo sistemático de teorías o interpretaciones de textos, eventos, restos materiales o cualquier otra evidencia disponible. Por convención, las actividades de investigación llevadas a cabo fuera de los campos de I+D enumerados en el Capítulo 3 deben excluirse de la I+D.

I+D y conocimiento tradicional

2.108. Un dominio de investigación transversal con cierta superposición con las humanidades y la medicina es el que trata del "conocimiento tradicional". El conocimiento tradicional se ha definido como un conjunto "acumulado de conocimientos, técnicas, prácticas y representaciones en gran parte tácito". por pueblos con historias extendidas de interacción con el medio ambiente [...] natural, un complejo cultural que abarca sistemas de lenguaje, nombres y clasificación, prácticas de uso de recursos, rituales, espiritualidad y cosmovisión "(ICSU y UNESCO, 2002: 9). El tema de la relación entre el conocimiento tradicional y la I+D es particularmente relevante en los países en desarrollo donde la existencia de un valioso inventario de conocimientos tradicionales puede ser un poderoso incentivo para que las organizaciones nacionales y extranjeras establezcan actividades de I+D.

2.109. Como regla general, cuando las actividades relacionadas con los conocimientos tradicionales forman parte de un proyecto de I+D, el esfuerzo (financiero y en términos de recursos humanos) debe contarse como I+D. De lo contrario, deberían ser excluidos.

Los ejemplos de diferentes tipos de actividades que involucran conocimientos tradicionales que deberían contarse como contribuyentes a la I+D son los siguientes:
– Un proyecto de I+D puede implicar un enfoque científico para establecer el contenido del conocimiento tradicional en disciplinas como la etnociencia (etnobotánica, etnopedagogía, etno-forestal, etnoveterinaria y etno-ecológica) o antropología cognitiva. En este caso, los métodos de I+D dentro de las disciplinas establecidas se utilizan para estudiar el conocimiento tradicional.
- La aplicación de métodos científicos para identificar el ingrediente activo de los remedios de salud locales y/o su efectividad para ciertas afecciones médicas. En este caso, los métodos de I+D se aplican directamente a los productos de conocimiento tradicional con el fin de ampliar el stock de conocimiento científico.
- Actividades llevadas a cabo por profesionales del conocimiento tradicional para expandir el stock de conocimiento tradicional, a través del uso combinado de métodos tradicionales y otros métodos científicos. Estas actividades deben cumplir con los criterios estándar para ser contabilizadas como I+D o deben llevarse a cabo en las universidades.

2.110. Los ejemplos de actividades de conocimiento tradicional que se excluirían de la I+D incluyen lo siguiente:
- el uso regular / continuo de los conocimientos tradicionales por parte de los profesionales, por ejemplo, en el tratamiento de dolencias o la gestión de cultivos;
- el desarrollo rutinario de productos basados en el conocimiento tradicional;
- el almacenamiento y la comunicación del conocimiento tradicional de maneras tradicionales (mediante la prueba de la novedad);
- la transmisión tradicional de creencias y prácticas religiosas o culturales.

2.8. Actividades a excluir de I+D

2.111. A efectos de la encuesta, la I+D debe distinguirse de una amplia gama de actividades relacionadas con una base científica y tecnológica. Estas otras actividades están estrechamente vinculadas a la I+D tanto a través de los flujos de información como en términos de operaciones, instituciones y personal, pero en la medida de lo posible deberían excluirse al medir la I+D.

Servicios de información científica y técnica

2.112. Las actividades especializadas de:
- colección

- codificación
- grabación
- clasificación
- difundir
- traducir
- analizar
- evaluación

por:

- personal científico y técnico
- servicios bibliográficos
- servicios de patentes
- información científica y técnica, servicios de extensión y asesoría
- conferencias científicas

deben excluirse, excepto cuando se realicen únicamente o principalmente con fines de apoyo de I+D (por ejemplo, la preparación del informe original de los hallazgos de I+D debe incluirse en I+D) o en el contexto de proyectos de I+D, como se definió anteriormente en esta sección.

Pruebas y estandarización

2.113. Esto se refiere al mantenimiento de las normas nacionales, la calibración de normas secundarias y las pruebas y análisis de rutina de materiales, componentes, productos, procesos, suelos, atmósfera, etc. Estas actividades no son de I+D.

Estudios de viabilidad

2.114. La investigación de los proyectos de ingeniería propuestos, utilizando las técnicas existentes para proporcionar información adicional antes de decidir sobre la implementación, no es I+D. En las ciencias sociales, los estudios de viabilidad son investigaciones de las características socioeconómicas y las implicaciones de situaciones específicas (por ejemplo, un estudio de la viabilidad de un complejo petroquímico en una determinada región). Sin embargo, los estudios de viabilidad de proyectos de investigación forman parte de I+D.

Atención médica especializada

2.115. Se trata de la investigación de rutina y la aplicación normal de conocimientos médicos especializados. Por lo general, esto no es I+D; Sin embargo, puede haber un

elemento de I+D en lo que se suele llamar "atención sanitaria especializada" cuando se lleva a cabo, por ejemplo, en hospitales universitarios.

Estudios relacionados con políticas

2.116. En este contexto, la "política" se refiere no solo a la política nacional, sino también a la política a nivel regional y local, así como a la política de las empresas comerciales en el ejercicio de su actividad económica. Los estudios relacionados con las políticas abarcan una variedad de actividades, como el análisis y la evaluación de los programas, políticas y operaciones existentes de los departamentos gubernamentales y otras instituciones; el trabajo de las unidades relacionadas con el análisis continuo y la supervisión de fenómenos (por ejemplo, análisis de defensa y seguridad); y el trabajo de las comisiones legislativas de investigación relacionadas con las políticas u operaciones del gobierno general o departamental.

2.117. Cualquier actividad destinada a proporcionar un apoyo cercano a las acciones de política, así como a la actividad legislativa, debería excluirse de la I+D. Esto incluye consejos sobre políticas y relaciones con los medios, asesoramiento legal, relaciones públicas o incluso asistencia técnica para la actividad administrativa (por ejemplo, contabilidad).

2.118. Debe señalarse, por otra parte, que las actividades de investigación destinadas a proporcionar a los responsables de la toma de decisiones un conocimiento profundo de los fenómenos sociales, económicos o naturales deben incluirse en la I+D. Estas actividades de I+D suelen ser realizadas por personal capacitado (investigadores) en pequeños equipos de expertos y consultores y cumplen los criterios académicos estándar para el trabajo científico (además de los criterios de I+D).

Evaluaciones programáticas

2.119. Los esfuerzos de I+D pueden ser la base del proceso de toma de decisiones dentro del gobierno y otras instituciones. Si bien estos esfuerzos se pueden subcontratar a organizaciones externas, algunas instituciones pueden tener equipos dedicados activamente involucrados en la realización de análisis tales como evaluaciones previas y posteriores o evaluaciones, de manera ad hoc o incluso formalizadas. Estas actividades pueden, en algunos casos, cumplir los criterios para un proyecto de I+D. Sin embargo, este no es siempre el caso, y no todos los esfuerzos de inteligencia o creación de evidencia asociados con la política o el asesoramiento

programático se pueden describir correctamente como I+D. Es relevante considerar con cierto detalle la experiencia de los involucrados en la actividad, cómo se codifica el conocimiento dentro de la organización y cómo se aseguran los estándares de calidad con respecto a las preguntas de investigación y la metodología aplicada. Existe un riesgo significativo de que algunos tipos de consultoría socioeconómica (interna o externa) se presenten incorrectamente como I+D.

2.120. Los asesores científicos juegan un papel importante dentro del gobierno. Sin embargo, la aplicación de criterios establecidos de toma de decisiones para la formulación de políticas no representa la I+D. Los esfuerzos destinados a desarrollar metodologías mejoradas para la toma de decisiones basadas en la ciencia se pueden considerar como I+D.

Actividades puramente de financiación de I+D

2.121. La recaudación, gestión y distribución de subvenciones de I+D a los intérpretes o ejecutores por parte de ministerios, agencias de investigación, fundaciones u organizaciones benéficas no es I+D.

Actividades de apoyo indirectas

2.122. Esto abarca una serie de actividades que no son de I+D pero que proporcionan apoyo para I+D. Por convención, los datos del personal de I+D cubren la I+D propiamente dicha, pero excluyen las actividades de apoyo indirectas, mientras que una asignación para estos se incluye en los gastos generales del gasto en I+D de los intérpretes o ejecutores. Ejemplos típicos son transporte, almacenamiento, limpieza, reparación, mantenimiento y seguridad ocupacional. Las actividades administrativas y administrativas realizadas no exclusivamente para I+D, como las actividades de los departamentos centrales de finanzas y personal, también se incluyen en este apartado.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (1994), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/1993sna.pdf.

ICSU and UNESCO (2002), *Science, traditional knowledge and sustainable development*, ICSU Series on Science for Sustainable Development, No. 4, UNESCO, Paris. http://unesdoc. unesco.org/images/0015/001505/150501eo.pdf.

OECD (2015), *Making Open Science a Reality*, OECD Publishing, Paris.

OECD (2009), *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205–en.

OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100–en.

UNESCO (1984), *Guide to Statistics on Science and Technology*, Division of Science and Technology – Office of Statistics, ST/84/WS/19, UNESCO, Paris. *www.uis.unesco.org/ Library/Documents/STSManual84_en.pdf*.

UNESCO (1978), *Recommendation concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology*, UNESCO, Paris.
http://portal.unesco.org/en/ev.php–URL_
ID=13135&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.

UNESCO–UIS (2014), *ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED–F 2013)*, UNESCO, Paris. www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced–fields–of–education–training–2013.pdf.

Capítulo 3
Sectores institucionales y clasificaciones para estadísticas de I+D

Este capítulo considera las instituciones que realizan o financian la investigación y el desarrollo experimental (I+D) e identifica sus características compartidas. Estas características se utilizan para agrupar las instituciones en sectores, que luego se utilizan para la presentación de estadísticas sobre I+D. El capítulo se basa en el enfoque del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) para identificar cinco sectores: empresa comercial, educación superior, gobierno, organización privada sin fines de lucro y, para fines de financiación únicamente, el Resto del Mundo (anteriormente denominado como en el extranjero). Si bien cuatro de los sectores pueden relacionarse con los del SCN, el sector de la educación superior, por su relevancia política, es exclusivo de este manual y está compuesto por instituciones que pueden estar en cualquiera de los sectores del SCN. Si bien hay capítulos en el manual dedicado a cada sector, este capítulo analiza las características de cada sector y los límites que los separan.

3.1. Introducción

3.1. El objetivo de este capítulo es explicar el enfoque utilizado en las estadísticas de I+D para caracterizar y clasificar las instituciones de rendimiento y financiación de I+D. Las unidades estadísticas deben clasificarse en sectores según cualidades o atributos compartidos. Este capítulo comienza describiendo cuáles son estas unidades, los propósitos, incluidas las necesidades del usuario, atendidas por clasificación y los principales criterios que se aplican. Luego, el capítulo procede introduciendo los sectores institucionales que proporcionan la base para el informe común de las estadísticas de I+D y los límites que separan a estos sectores. Este capítulo se completa con la presentación de clasificaciones generalmente aplicables para las unidades institucionales y mediante una descripción resumida de las características principales de cada sector.

3.2. Una presentación más detallada de las definiciones de unidades dentro de los sectores y las clasificaciones que se aplicarán dentro de ellas es el tema de capítulos

dedicados a cada sector: Empresa comercial (Capítulo 7); Gobierno (Capítulo 8); Educación superior (Capítulo 9); Privado sin fines de lucro (Capítulo 10); y Resto del Mundo (Capítulo 11 sobre globalización de I+D).

3.3. Este capítulo se basa en el enfoque del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para las unidades institucionales y sectores en el Manual del SCN 2008 (EC et al., 2009), especialmente el Capítulo 4 de ese manual. Los términos importantes se definen en el Manual SNA 2008 o en el Glosario. En el Recuadro 3.2 de este capítulo se brinda una descripción resumida.

3.2. Unidades institucionales

3.4. La definición de unidades institucionales que participan en la realización o financiación de la actividad de I+D es de fundamental importancia para la recopilación, notificación e interpretación de las estadísticas de I+D. Las unidades se agrupan para formar los sectores y subsectores del *Manual de Frascati*. Deben caracterizarse por un grado suficiente de cohesión interna y ser distintivos e identificables por separado de otras unidades.

3.5, Una unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional y se define como "una entidad económica que es capaz, en sí misma, de poseer activos, incurrir en pasivos y participar en actividades económicas y transacciones con otras entidades" (EC et al., 2009: 61, párrafo 4.2). Este concepto se puede aplicar a la medición de actividades de I+D y flujos relacionados con I+D. En el caso de I+D, las unidades institucionales deben ser capaces de tomar decisiones con respecto a la realización de I+D, desde la asignación de recursos financieros para uso interno o externo, hasta la gestión de proyectos de I+D. Estos son requisitos más débiles que aquellos utilizados para definir una unidad institucional en las cuentas nacionales, pero sirven para los propósitos de este manual.

3.6. Existen dos tipos principales de unidades que pueden calificar como unidades institucionales, a saber, personas o grupos de personas en forma de hogares y entidades jurídicas o sociales. Las entidades legales son entidades económicas, cuya existencia está reconocida por la ley o la sociedad independientemente de las personas u otras entidades que puedan poseerlas o controlarlas. Tales unidades son responsables y responsables de las decisiones o acciones económicas que toman, aunque su autonomía puede estar limitada en cierta medida por otras unidades institucionales; por ejemplo, accionistas (EC et al., 2009: 61, párrafo 4.6). Por

razones que se han explicado en el Capítulo 2 sobre definiciones y en el Capítulo 10, y que se analizarán más adelante en este capítulo, los hogares se incluyen como unidades en el marco de las estadísticas de I+D, principalmente por su exhaustividad.

El enfoque institucional de las estadísticas de I+D

3.7. En principio, la unidad estadística debe ser uniforme, dentro de los sectores, para todos los países. En la práctica, sin embargo, este objetivo nunca se logra del todo, incluso debido a las diferencias internacionales en la terminología y las reglamentaciones para la organización y los informes financieros de las empresas y otros tipos de unidades. Además de esto, la estructura particular de las industrias involucradas y la interacción con la unidad informante pueden conducir a diferencias dentro y entre países y en el tiempo.

3.8. El enfoque institucional de las estadísticas de I+D está dirigido a la recopilación y presentación de estadísticas basadas en los atributos genéricos de las unidades institucionales. En el enfoque del sector institucional, los recursos de una unidad determinada dedicados a la I+D se atribuyen al sector en el que se clasifica, mientras que los flujos se refieren a las transacciones entre la unidad estadística y terceros. En el enfoque de distribución funcional, los recursos de una unidad determinada se distribuyen utilizando la información proporcionada por la (s) unidad (es) de información relevante. Ejemplos de distribuciones funcionales son el tipo de I+D (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental), el campo del producto (o industria servida), el campo de I+D (por ejemplo, ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias sociales y humanidades y artes) el objetivo socioeconómico (por ejemplo, desarrollo económico, salud, medio ambiente, educación). Los enfoques institucionales y funcionales a menudo pueden combinarse, por ejemplo, cuando se solicita a las grandes organizaciones que desglosen sus actividades de manera funcional que pueden o no coincidir con su propia estructura interna, mientras que por razones de carga no se puede solicitar dicho desglose a las pequeñas y unidades más simples, confiando así en tales casos en la clasificación institucional. Los enfoques de distribución funcional se pueden utilizar para abordar la discrepancia potencial entre las unidades informantes y las unidades estadísticas previstas cuando las unidades informantes abarcan las unidades estadísticas de interés.

3.9. Siempre que los países proporcionen estadísticas para las comparaciones internacionales, se deben especificar las unidades estadísticas así como el uso, solo o combinado, de enfoques institucionales y funcionales. Se brinda orientación más detallada en el Capítulo 6 sobre metodología y en los Capítulos 7 a 10 que tratan sobre sectores específicos.

Unidades estadísticas

3.10. Una unidad estadística es una entidad sobre la cual se busca información y para la cual las estadísticas se compilan en última instancia; en otras palabras, es la unidad institucional de interés para el propósito previsto de recopilar estadísticas de I+D. Una unidad estadística puede ser una unidad de observación para la que se recibe información y se compilan estadísticas o una unidad analítica, que se crea dividiendo o combinando unidades de observación con la ayuda de estimaciones o imputaciones para proporcionar datos más detallados y/u homogéneos que de otro modo sería posible (Naciones Unidas, 2007).

3.11. La necesidad de delinear unidades estadísticas surge en el caso de entidades económicas grandes y complejas donde las actividades en las cuales las entidades se involucran pertenecen a diferentes clases, o las unidades que las componen están ubicadas en diferentes áreas geográficas. Existen varios tipos o niveles de unidades estadísticas según su propiedad, los vínculos de control, la homogeneidad de la actividad económica y su ubicación, es decir, grupos de empresas, empresas, establecimientos y unidades de "tipo de actividad" (UAE), tal como se describe en el cuadro 3.1. Estos conceptos se aplican a las unidades estadísticas en todos los sectores, y no solo a lo que este manual define como el sector empresarial. La elección de la unidad estadística y la metodología utilizada están fuertemente influenciadas por los propósitos de las estadísticas de I+D, así como por la existencia de registros y la capacidad de los encuestados para proporcionar la información de interés. En organizaciones grandes y complejas, las decisiones relativas a la dirección estratégica y financiación de unidades de actividades de I+D tienden a ocurrir a un nivel organizativo más alto que la gestión diaria de las operaciones de I+D, posiblemente incluyendo decisiones sobre los tipos de gasto en rendimiento de I+D la contratación de recursos humanos para dedicar a I+D. Estas decisiones pueden traspasar las fronteras nacionales, planteando así un desafío para las actividades estadísticas de las autoridades y organismos nacionales, cuya responsabilidad a menudo se limita a la recopilación de información de las unidades residentes.

Unidades de informes

3.12. Una unidad de informe es la entidad de la cual se recopilan las estadísticas requeridas. Puede consistir en múltiples unidades de informes en la institución donde se completan los cuestionarios de la encuesta. En el caso de los datos administrativos, la unidad de informes correspondería a la unidad que está representada por el registro individual. La elección de las unidades informantes variará de un sector a otro y de un país a otro, según las estructuras institucionales, el marco legal para la recopilación de datos, las tradiciones, las prioridades nacionales y los recursos de la encuesta. Si las estadísticas requeridas se obtienen de una encuesta, la unidad informante es el encuestado. En algunos países, los datos se pueden recopilar de las unidades de I+D; en otros, puede reunirse en un nivel más agregado. Este manual no puede hacer recomendaciones generales sobre la unidad de informe que cada país individual debe aplicar.

Cuadro 3.1. Tipos de unidades estadísticas

Una empresa es la visibilidad (EC et al., 2009, párrafo 5.1) de cualquier unidad institucional, no necesariamente dentro de lo que este manual define como el sector empresarial empresarial, como un productor de bienes y servicios. El término empresa puede referirse a una corporación, una cuasisociedad, una institución sin fines de lucro o una empresa no constituida en sociedad. Una empresa es un agente económico con autonomía con respecto a la toma de decisiones financieras y de inversión, así como la autoridad y la responsabilidad de asignar recursos para la producción de bienes y servicios. Puede participar en una o más actividades económicas en una o más ubicaciones. Una empresa puede ser una única unidad legal.

Una unidad de tipo de actividad (KAU) es una empresa, o parte de una empresa, que se dedica a un solo tipo de actividad productiva o en la que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. Cada empresa debe, por definición, consistir en una o más unidades de tipo de actividad.

Las empresas a menudo se involucran en actividades productivas en más de un lugar, y para algunos propósitos puede ser útil dividirlas en consecuencia. Por lo tanto, una unidad local es una empresa, o parte de una empresa, que se dedica a la actividad productiva en o desde un solo lugar.

Un establecimiento es una empresa, o parte de una empresa, que está situada en una única ubicación y en la que se lleva a cabo una sola actividad

productiva o en la que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. Los establecimientos a veces se denominan unidades locales de tipo de actividad (KAU locales).
Un grupo empresarial es un conjunto de empresas controladas por el jefe del grupo. El jefe del grupo es una unidad legal principal que no está controlada directa o indirectamente por ninguna otra unidad legal. Puede tener más de un centro de toma de decisiones, especialmente para las políticas de producción, ventas y ganancias, o puede centralizar ciertos aspectos de la gestión financiera y los impuestos. Constituye una entidad económica que está facultada para tomar decisiones, en particular con respecto a las unidades que comprende. El grupo empresarial como una unidad es particularmente útil para análisis financieros y para estudiar estrategias de la compañía; sin embargo, puede ser de naturaleza muy variada e inestable para ser adoptada como una unidad de encuestas y análisis estadísticos.
Fuente: OCDE, basado en EC et al. (2009) y Naciones Unidas (2007).

3.3. Sectores institucionales
Principales razones para la sectorización

3.13. Para facilitar la recopilación y producción de estadísticas comparables internacionalmente sobre personal de I+D y gastos de I+D y flujos de financiación, que se describen más adelante en este manual, las unidades estadísticas deberían clasificarse en sectores de acuerdo con cualidades o atributos compartidos. La recomendación es seguir lo más posible las clasificaciones estadísticas estándar para estas unidades al tiempo que se satisfacen las necesidades declaradas de los usuarios establecidos de las estadísticas de I+D. La clasificación de sectores de unidades estadísticas en el contexto de las estadísticas de I+D puede servir para una variedad de propósitos.

Recopilación de datos de I+D

3.14. La sectorización desempeña un papel importante en la organización de colecciones de datos, por ejemplo, indicando qué instrumento de encuesta aplicar a unidades institucionales con un cierto conjunto de características comunes, por ejemplo, en relación con el tipo y el campo de I+D llevado a cabo, los sistemas contables subyacentes o la terminología utilizada por estas unidades para describir sus actividades de I+D. La sectorización también juega un papel importante en la definición de los estratos y en el apoyo a la recopilación de datos y los esfuerzos de estimación. En particular:

- Al medir el gasto en I+D (Capítulo 4) y el personal (Capítulo 5), el enfoque sectorial ofrece un enfoque confiable para la creación de agregados nacionales.
- La sectorización ofrece un marco para analizar los flujos de fondos entre la financiación de I+D y las entidades que realizan actividades de I+D (Capítulo 4). En este contexto, las clasificaciones deberían ser relativamente fáciles de interpretar desde la perspectiva de los encuestados, ya que de lo contrario los flujos desde y hacia otras unidades podrían ser informados erróneamente.

Interactuar con otros marcos estadísticos y fuentes de datos y mapearlos

3.15. En la medida en que las unidades se etiquetan utilizando clasificaciones estándar, es posible relacionar las fuentes de I+D con otras fuentes estadísticas. Esto puede facilitar:
- el desarrollo de registros de unidades para los esfuerzos de recolección de I+D, recurriendo a las fuentes disponibles y a los esfuerzos de clasificación previos realizados en el contexto de otros marcos estadísticos;
- la adaptación de las estadísticas de I+D y su uso posterior en otros marcos, como el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA), que utiliza estadísticas de I+D para recopilar estimaciones sectoriales y nacionales de producción de I+D y formación de capital, introduciéndose en los principales indicadores económicos;
- una mejor comprensión del papel de la I+D en el desarrollo económico y la formulación de políticas relacionadas, al permitir la vinculación de los datos y el estudio de sus relaciones.

Informes de estadísticas de I+D, a nivel nacional e internacional

3.16. Un enfoque sectorial estandarizado proporciona una base para el informe público estable y fácilmente comparable de las estadísticas de I+D, en particular para satisfacer las necesidades de los responsables de la formulación de políticas y otros usuarios importantes. Por esta razón, la recomendación es el uso de un conjunto de sectores institucionales principales para las estadísticas de I+D.

3.17. La agregación en sectores también ayuda a evitar el problema planteado por la naturaleza a menudo confidencial de los datos de I+D recopilados en virtud de las normas de secreto estadístico. Las normas de confidencialidad y los problemas de calidad de los datos ponen límites al número de clasificaciones diferentes y superpuestas que pueden publicar los organismos de estadística que compilan estadísticas de I+D. Cuando los datos a nivel de unidad se pueden divulgar

públicamente, la sectorización proporciona una herramienta útil de organización y filtrado para los usuarios que buscan recuperar información específica sobre actores individuales.

3.18. Se reconoce que un solo esquema de clasificación puede no ser suficiente por sí solo para lograr cada uno de estos propósitos múltiples o para satisfacer la variada y creciente gama de intereses de los usuarios en las estadísticas de I+D. Este manual propone una clasificación institucional que intenta lograr un equilibrio razonable entre todos estos, complementado por una gama de clasificaciones transversales opcionales para garantizar que se pueda satisfacer una amplia gama de necesidades de los usuarios.

Criterios para la clasificación y elección de sectores institucionales para estadísticas de I+D

3.19. Para la presentación general de las estadísticas de I+D, la economía nacional está compuesta por todo el conjunto de unidades institucionales residentes en la economía; estos se agrupan en cuatro sectores institucionales mutuamente excluyentes, a saber, empresas comerciales, educación superior, gobierno y organizaciones privadas sin fines de lucro, además del resto del sector mundial, con el fin de capturar, para completar, la relación con las unidades no residentes . El criterio subyacente para agrupar unidades institucionales en sectores es la homogeneidad de las unidades con respecto a objetivos económicos, funciones principales y comportamiento.

3.20. La clasificación de las unidades institucionales para I+D busca asegurar la total consistencia con la definición de I+D y con las necesidades explícitas de usuarios de estadísticas de I+D, así como con los criterios de clasificación utilizados por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Este último incluye los criterios de exhaustividad y residencia y la referencia al tipo de actividad económica y propiedad y control económico. La financiación también puede ser un factor.

3.21. Según se define en el SCN, la residencia de cada unidad institucional es el territorio económico con el que tiene la conexión más fuerte, en otras palabras, su centro de interés económico predominante. El territorio económico incluye la superficie terrestre, el espacio aéreo y las aguas territoriales, incluida la jurisdicción sobre los derechos de pesca y los derechos a los combustibles o minerales. En un territorio marítimo, el territorio económico incluye islas que pertenecen al territorio.

El territorio económico también incluye enclaves territoriales en el Resto del Mundo. Estas son áreas terrestres claramente demarcadas (como embajadas, consulados, bases militares y estaciones científicas) ubicadas en otros territorios y utilizadas por gobiernos que las poseen o las alquilan para fines diplomáticos, militares. , científicos o de otro tipo con el acuerdo formal de los gobiernos de los territorios donde las áreas terrestres están físicamente ubicadas (EC et al., 2009: 62, párrafo 4.11). El criterio de residencia ayuda a delimitar el sector "Resto del Mundo" de los otros sectores institucionales.

3.22. Para las estadísticas de I+D, una unidad institucional tiene un centro de interés económico predominante en un territorio económico cuando existe, dentro del territorio económico, una ubicación, lugar de producción u otro local sobre el que la unidad participa y tiene la intención de seguir participando , ya sea indefinidamente o durante un período de tiempo finito pero largo, en actividades de I+D y/o transacciones en una escala significativa. La ubicación real o prevista durante un año o más se utiliza como definición operacional. En el Capítulo 11 sobre la globalización de la I+D se proporciona una orientación más relevante sobre este criterio y las estadísticas de I+D relacionadas.

Cuadro 3.2. La clasificación del sector institucional del SCN

La clasificación sectorial del Manual de Frascati *está estrechamente relacionada con la recomendada por el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). El SCN clasifica todas las unidades institucionales en la economía y las agrupa en cinco sectores institucionales mutuamente excluyentes. Los sectores son grupos de unidades institucionales, y la totalidad de cada unidad institucional debe clasificarse en uno u otro sector del SCN: las sociedades financieras y las sociedades no financieras; gobierno general, instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH); y hogares. La secuencia de clasificación recomendada por el SCN consiste en separar primero a los hogares de las unidades institucionales legales, y luego centrar la atención en los segundos, que se refieren principalmente a la producción económica. Otras preguntas determinan la asignación sectorial de todas esas unidades.*

El primero es si la unidad es un productor de mercado o no de mercado, dependiendo de si la mayoría de la producción de la unidad se ofrece a precios económicamente significativos (CE y otros, 2009, párrafo 22.28).

Cuando las unidades no de mercado no están controladas por el gobierno, estas se definen como ISFLSH, mientras que el resto se clasifican como gobierno general. Las instituciones sin fines de lucro (NPI) se definen en EC

et al. (2009), párr. 4.8, y pueden aparecer en cualquiera de los sectores SNA. Las unidades de mercado conforman el sector de corporaciones, que comprende corporaciones privadas y públicas, dependiendo de si están controladas por el gobierno.
Fuente: EC et al. (2009).

3.23. La clasificación institucional del SCN proporciona una base para la clasificación recomendada de los principales sectores para las estadísticas de I+D (es decir, los "sectores de Frascati"). La relación entre los sectores de Frascati y los sectores SNA se describe en la Tabla 3.1. Hay dos diferencias principales.

3.24. En primer lugar, desde la primera edición de este manual, los usuarios de estadísticas de I+D han puesto un énfasis considerable en garantizar un informe coherente de la actividad de I+D dentro de las instituciones de educación superior y las unidades que controlan o administran. La implementación de este requisito exige un conjunto adicional de criterios que ayuden a identificar unidades institucionales para un sector de educación superior separado, que en el SCN se clasificaría como corporaciones, unidades del gobierno o ISFLSH, de acuerdo con los criterios de control del gobierno y del mercado que son aplicables en cada país. Los aspectos particulares del sector de educación superior para las estadísticas de I+D se tratan en detalle en el Capítulo 9.

3.25. En segundo lugar, y principalmente por economía de presentación, las estadísticas de I+D se combinan en un solo grupo de hogares con instituciones sin fines de lucro que no están asignados a la educación superior, empresas comerciales o sectores gubernamentales, es decir, las unidades del sector de las ISFLSH que no forman parte del sector de educación superior de este manual. El grupo resultante podría llamarse el "sector privado y no lucrativo", como una abreviatura para representar el grupo residual de hogares y otras instituciones privadas y sin fines de lucro y para completar la representación completa de los actores en la economía nacional. Como la contribución de este grupo residual de hogares es pequeña, el sector se menciona en el manual como sector privado sin fines de lucro (PNP).

3.26. Este enfoque proporciona la base para la presentación de informes nacionales e internacionales de datos de I+D. Esto debe mantenerse enfocado, en particular para los informes internacionales, al tiempo que permite una serie de enfoques más flexibles y complementarios, como se explica a continuación. Por lo tanto, se han identificado cinco sectores principales para la medición de I+D. Se describen

brevemente a continuación en la Sección 3.5 y se discuten con más detalle en los capítulos de la metodología pertinente:
- Empresa empresarial Capítulo 7:
- Gobierno Capítulo 8:
- Educación superior Capítulo 9;
- Capítulo 10 privado sin fines de lucro;
- Resto del Mundo Capítulo 11.

Implementando la clasificación institucional

3.27. La clasificación puede ser una actividad de uso intensivo de recursos, en particular para las agencias que crean sistemas completos de estadísticas de I+D por primera vez. La actividad de clasificación debe continuarse a lo largo del tiempo, ya que las unidades aparecen y desaparecen o necesitan ser reclasificadas. Para las agencias estadísticas con acceso a registros estadísticos oficiales, las decisiones de clasificación de I+D pueden facilitarse apoyándolas en general con las decisiones de clasificación del SCN, introduciendo un filtro adicional para ayudar a identificar si la unidad corresponde al sector de educación superior como se define en la Sección 3.5. y que se discute más a fondo en el Capítulo 9.

3.28. En algunos casos, la agencia que compila las estadísticas de I+D puede necesitar reconsiderar y revisar la clasificación genérica disponible de los registros estándar si, por ejemplo, la clasificación informada en el registro no se ha actualizado con los desarrollos más recientes relevantes para Estadísticas de I+D, incluido cambios en el perfil de la unidad estadística. A través de sus actividades de monitoreo y relación de sistemas de I+D, el compilador de estadísticas de I+D puede estar en una mejor posición para observar y documentar esos cambios en el caso de unidades de rendimiento o financiación específicas de I+D. Estas observaciones de los compiladores de estadísticas de I+D también pueden ser de mayor valor para los compiladores de los registros estadísticos generales.

Tabla 3.1. Correspondencia aproximada entre los sectores institucionales de Frascati y SNA

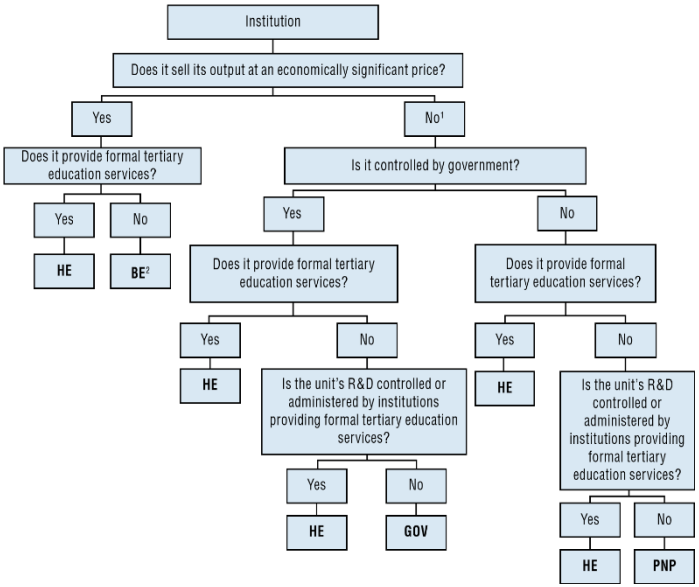
Sectores institucionales SNA		Sectores Frascati		
	Educación superior (HE)	Empresa de negocios(BE)	Gobierno (GOV)	Privado sin fines de lucro (PNP)

Corporaciones /financieras y no financieras)	HE instituciones en el sector Corporaciones	Igual que SNA Sector de las empresas, incluidas las empresas públicas, pero no las instituciones de HE en el Sector de empresas		
Gobierno general	HE instituciones en el sector de Gobierno general		Igual que el sector de gobierno general de SNA, excepto las instituciones de HE	
NPISH	HE instituciones en in el sector NPISH			Igual que el sector SNA NPISH, excepto para HE instituciones en el Sector de NPISH
Hogares		Autoempleados de tipo empresarial (probablemente capturados como cuasi corporaciones)		Para completar: Igual que SNA sector de los hogares, a excepción de los hogares "autónomos de tipo emprendedor"

3.29. Para las agencias que no tienen acceso inmediato a los registros oficiales, se requieren esfuerzos adicionales para asegurar una clasificación completa y actualizada de las unidades estadísticas que son potenciales actores en I+D en la economía. En ausencia de acuerdos de intercambio de datos, las agencias encargadas de compilar estadísticas de I+D pueden desear aplicar una clasificación similar al SCN que se amplíe mediante la aplicación del criterio HE o adoptar un proceso de

decisión secuencial que se centre más en I+D estadísticas, como se captura en la Figura 3.1.

Figura 3.1. Árbol de decisión para asignar unidades institucionales a los sectores principales en este manual



Clave:
BE Sector empresarial empresarial
HE Sector de educación superior
GOV Sector gubernamental
PNP Sector privado sin fines de lucro

1. Las ISFL que sirven principalmente a empresas (por ejemplo, asociaciones comerciales, etc.) se clasifican en el sector de empresas comerciales, siguiendo la convención de SNA de clasificarlas en el sector Corporaciones de SCN.

2. Este sector se puede subdividir en empresas comerciales públicas y privadas, dependiendo de si la institución es controlada por el gobierno o no. Esto es análogo al tratamiento del SCN de las corporaciones públicas y privadas.

3.30. Al aplicar los criterios anteriores a la clasificación de unidades institucionales para estadísticas de I+D, se encontrará un número considerable de casos límite. Se proporciona orientación adicional sobre los principales sectores y casos limítrofes en la Sección 3.5 a continuación, así como en los capítulos dedicados a cada sector en este manual. Antes de considerar esto, la Sección 3.4 proporciona directrices adicionales sobre los principios de clasificación general y los tipos de clasificaciones de amplia relevancia que pueden utilizarse para complementar e informar la clasificación institucional de Frascati.

3.4. Clasificaciones generales aplicables a todas las unidades institucionales

Clasificación de unidades por actividad económica principal

3.31. La actividad económica se define por los bienes o servicios que se brindan y es una característica de amplia aplicabilidad para todas las unidades. Todas las unidades institucionales en una economía pueden caracterizarse por los bienes o servicios que brindan. Una descripción de la actividad de I+D sobre la base de la actividad económica o las industrias (definida como un grupo de establecimientos dedicados a las mismas o similares clases de actividad, Naciones Unidas, 2007) puede ser relevante para una variedad de usos. Por ejemplo, la actividad económica, en referencia a la provisión de programas terciarios formales (UNESCO-UIS, 2012), es un atributo definitorio clave del sector de educación superior tal como se define en este manual. Otro ejemplo lo proporcionan unidades como hospitales. Su enfoque en la prestación de servicios de salud presenta desafíos específicos que pueden requerir un tipo especial de cuestionario para recopilar datos sobre sus actividades de I+D. La clasificación por actividad económica puede ayudar a dirigir los instrumentos adecuados de recolección de datos a tipos específicos de unidades, independientemente del sector institucional de Frascati al que están clasificados.

3.32. La presentación de estadísticas de I+D también puede ser muy útil asignando las unidades a una clasificación industrial. Dado que las unidades con una actividad económica común pueden clasificarse en diferentes sectores institucionales, la clasificación por actividad económica puede proporcionar una fuente adicional de información sobre la estructura y dinámica de la I+D en toda la economía, y no solo en el sector empresarial, donde el principal la clasificación de la actividad se aplica más sistemáticamente. Por esta razón, se recomienda que los países etiqueten unidades institucionales en todos los sectores de acuerdo con su principal actividad económica, incluso si eligen no informar estas cifras de forma sistemática.

3.33. Una unidad institucional puede realizar una o más actividades económicas. Las unidades se clasifican según su actividad principal. En la práctica, la mayoría de las unidades de producción realizan actividades de carácter mixto. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la clasificación de referencia para las actividades económicas (Naciones Unidas, 2008). Varios países y áreas tienen sus propias adaptaciones de esta clasificación para satisfacer sus necesidades individuales, al tiempo que intentan mantener un núcleo común que permita la comparabilidad internacional. La identificación de una actividad principal es necesaria para asignar una unidad a una categoría particular en la clasificación de referencia de actividades económicas. Para determinar la actividad principal de una unidad, deben conocerse las acciones de valor agregado (u otra variable de clasificación apropiada) por las diferentes categorías de actividad que la unidad lleva a cabo. En la práctica, sin embargo, a menudo es imposible obtener esta información, por lo que la clasificación de la actividad debe determinarse mediante el uso de criterios sustitutos. Siempre que sea posible y justificable, la recomendación es que los compiladores de estadísticas de I+D eviten tomar decisiones de clasificación por separado y utilicen la información disponible de los registros estadísticos.

3.34. Un foco principal de la clasificación de actividad económica de las unidades institucionales, en todos los sectores institucionales, se relaciona con las categorías de servicios de I+D, salud y educación. Las unidades involucradas en estas actividades pueden ser potencialmente parte de cualquier sector institucional de Frascati. La presentación completa de las estadísticas de I+D sobre la base de una actividad económica puede revelar algunas diferencias potenciales para las unidades dedicadas a los servicios educativos con respecto al total informado para la educación superior, lo que puede deberse a una serie de factores, incluida la distinción entre y actividades secundarias. Incluso para las unidades dentro del sector de educación superior, es relevante señalar si la educación es la actividad primaria o secundaria de la unidad, y cuál es el papel de la I+D y posiblemente de los servicios de salud en el caso de los hospitales universitarios.

Clasificación de unidades según estado público o privado

3.35. La distinción entre las unidades controladas por el gobierno y las independientes es relevante para el proceso de clasificación e identificar qué parte de la I+D de las empresas comerciales y del sector de la educación superior debe declararse como perteneciente al sector público. El estado público o privado de una

unidad institucional debe determinarse dependiendo de si la unidad está o no controlada por el gobierno.

3.36. El SCN define el sector público como el que comprende el gobierno general y las corporaciones públicas. Por lo tanto, una unidad en el sector de empresas comerciales debe clasificarse como perteneciente al sector público sobre la base de su control por parte del gobierno. Por el contrario, una universidad que comúnmente se describe como "pública" pero tiene su propio consejo que puede determinar todas las facetas de sus operaciones organizacionales (incluida la adquisición y disposición de activos y pasivos), sin la aprobación de funcionarios gubernamentales, y que puede cesar su actividad. Las operaciones sin la aprobación de las autoridades gubernamentales deben representarse como privadas.

3.37. El límite con las instituciones públicas puede ser difícil de establecer, ya que ambos pueden recibir cantidades significativas de apoyo gubernamental, ya sea directa o indirectamente, y dado que incluso las instituciones públicas pueden tener un grado significativo de autonomía. La clave, por lo tanto, es si la institución es claramente autónoma y no parte del sistema administrativo del gobierno. En algunos casos, la definición de control es desafiante, porque el poder de decidir sobre la asignación y la cantidad de fondos puede ser un medio de control. Por lo tanto, en algunos casos puede ser apropiado utilizar la principal fuente de financiamiento para decidir si la institución está controlada por el gobierno o no.

3.38. Aunque se informa comúnmente como tal, la presentación simplificada de las estadísticas de I+D no debe intentar identificar la combinación de los sectores de la educación superior y el gobierno (empresa comercial y sector privado sin fines de lucro) con la categoría de "sector público" ("sector privado") , ya que esto no tiene en cuenta, por ejemplo, el hecho de que las empresas públicas forman parte del sector empresarial empresarial y las universidades privadas e independientes forman parte del sector de la educación superior. Las unidades etiquetadas como privadas (o públicas) en todos los sectores institucionales se pueden agrupar para la presentación de estadísticas que cumplan con los requisitos del usuario.

Clasificación de unidades por estado de afiliación a un grupo más amplio, nacional o extranjero

3.39. La subclasificación de unidades sobre la base de la independencia o de la afiliación a otras unidades, en el mismo sector o en otro, nacional o internacional, es

de clara relevancia para comprender la naturaleza de la actividad de I+D dentro de la unidad y la producción de las estadísticas de I+D. Las relaciones de control pueden dictar el comportamiento y la toma de decisiones dentro de la unidad bajo análisis y respaldar los flujos entre las unidades que pueden ser difíciles de capturar como transacciones. La membresía de un grupo más grande de unidades también puede permitir el acceso a una gama más amplia de recursos para la realización de I+D e influir en la forma en que la información sobre I+D en la unidad se gestiona, almacena y comparte. El registro sistemático de esta información y su uso selectivo en la presentación de estadísticas agregadas es por lo tanto relevante en todos los tipos de unidades institucionales, particularmente en el sector de empresas comerciales.

3.40. Los atributos específicos de las unidades institucionales que pueden valer la pena incluir incluyen:
- Si la unidad está controlada por una unidad institucional separada y/o si la unidad misma controla otras unidades institucionales.
- El sector al que pertenece la unidad de control final, en particular si se trata de una unidad residente o se encuentra en el extranjero. Por ejemplo: ¿está la unidad controlada por una empresa comercial no residente o una institución de educación superior?

3.41. Como se analizará en el Capítulo 4, estas dimensiones son relevantes para informar los desgloses recomendados de I+D por fuente de fondos y por los receptores de fondos de I+D provenientes de la unidad estadística.

Clasificación de unidades en Corporaciones, Gobierno general y sectores sin fines de lucro

3.42. Como se indicó al comienzo de este capítulo, existen tres tipos de unidades institucionales con un estatus legal que pueden ser objeto de recolección de datos de I+D, y que pueden diferir del sector institucional al que están asignadas:
- Las empresas comprenden todas las entidades que son capaces de generar un beneficio u otra ganancia financiera para sus propietarios, que están reconocidas por ley como entidades legales separadas de sus propietarios que disfrutan de responsabilidad limitada, y que se establecen con el propósito de participar en la producción del mercado (EC y otros, 2009: párrafo 4.38). El término cubre cooperativas, sociedades de responsabilidad limitada y cuasisociedades. Para algunos propósitos prácticos, esta categoría puede extenderse para abarcar a los

hogares o individuos formalmente dedicados a la producción de mercado donde la separación de responsabilidad es difícil de establecer. En general, este grupo debería coincidir esencialmente con las unidades identificadas como empresas comerciales, cuyos detalles se proporcionan en el Capítulo 7.

- Las unidades del gobierno son tipos únicos de entidades legales establecidas por procesos políticos que tienen autoridad legislativa, judicial o ejecutiva sobre otras unidades institucionales dentro de un área determinada (EC et al., 2009: párrafo 4.117). Estas unidades son de especial relevancia para el análisis de los presupuestos de I+D e incentivos fiscales, tal como se trata en los Capítulos 12 y 13, respectivamente. En el Capítulo 8 se brinda un análisis más detallado de las unidades del gobierno y del sector gubernamental.

- Las instituciones sin fines de lucro (ISFL) son entidades legales o sociales, creadas con el fin de producir bienes y servicios, cuyo estado no les permite ser una fuente de ingresos, ganancias u otras ganancias financieras para las unidades que establecen, controlan o financiarlos (EC et al., 2009: párrafo 4.83). Pueden dedicarse a la producción de mercado o no de mercado. El interés en identificar el conjunto de ISFL en las estadísticas de I+D surge de la naturaleza más bien residual del sector privado sin fines de lucro en la clasificación institucional principal, como se cubrió en el Capítulo 10. Esto sería consistente con las recomendaciones del SCN sobre un conjunto de satélites NPI cuentas No todas las NPI son parte del sector privado sin fines de lucro; Las NPI se pueden encontrar en los sectores de educación superior, empresas comerciales y gobierno, según la naturaleza de las actividades que realizan y si están o no controladas por el gobierno.

3.43. Las unidades institucionales se agrupan en sectores en el SCN. Los sectores utilizados en este manual se definen en la Sección 3.5. En el SCN, el sector Corporaciones (EC et al., 2009: párrafos 4.94 y 4.98) es equivalente al sector de empresas comerciales utilizado en este manual, con la excepción de las unidades de educación superior que se analizan en la Sección 3.5. El sector del gobierno general (EC et al., 2009: párrafo 127) es equivalente al sector gubernamental, con la excepción de las unidades de educación superior discutidas en la sección 3.5. El sector de instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH) (CE y otros, 2009: párrafo 4.166) se incluye en el sector privado sin fines de lucro (PNP), con la excepción de las unidades de educación superior que se analizan en la sección 3.5. El sector PNP, para ser completo, también incluye el sector SNA Hogareño, con

la excepción de los "autónomos de tipo empresarial", que se encuentran en el sector empresarial empresarial.

Clasificación de unidades por campo de I+D

3.44. La clasificación por campo de I+D (FORD) se ha introducido en el Capítulo 2 para caracterizar el objeto de la actividad de I+D, y se presenta en detalle en línea en la guía del anexo de este manual. Se puede decir que dos proyectos de I+D pertenecen al mismo campo si los objetos principales de su I+D son iguales o suficientemente similares. El grado de similitud en el contenido de la materia puede estar impulsado por (a) las fuentes de conocimiento común utilizadas para la actividad de I+D realizada; (b) objetos comunes de I+D de interés y áreas de aplicación: los fenómenos que deben entenderse o los problemas que deben resolverse; y los métodos;
(c) las técnicas e identidades profesionales de los científicos y otros trabajadores de I+D.

3.45. Debido a la gran diversidad de dominios de I+D dentro de las unidades institucionales, la relevancia de utilizar esta clasificación para agrupar unidades institucionales se limita a los sectores institucionales de Frascati en los que las unidades de I+D se centran fundamentalmente en la producción de productos basados en el conocimiento, especialmente Sector de educación superior, y unidades estadísticas que se definen a nivel relativamente desagregado. En esos casos, se debe usar el primer nivel de la clasificación que comprende seis campos de I+D:
- ciencias naturales
- ingeniería y tecnología
- ciencias médicas
- ciencias agrícolas
- ciencias sociales
- humanidades y artes.

3.46. Se proporciona orientación específica sobre el uso de esta clasificación por separado para cada sector, y principalmente desde una perspectiva de distribución funcional. La clasificación más detallada se encuentra en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

Clasificación de unidades por geografía

3.47. La ubicación de las unidades de I+D es de gran interés para el usuario, pero es difícil desde la perspectiva de la recopilación de estadísticas, ya que las unidades estadísticas definidas sobre la base de la toma de decisiones de I+D pueden abarcar varios lugares, en diferentes países y en diferentes regiones de cada país. Una clasificación geográfica detallada es más relevante para unidades locales y establecimientos. Para algunos tipos de consultas, estas pueden ser las unidades estadísticas pertinentes, pero no siempre es posible proteger los datos sobre sus propias actividades de I+D, y, por lo tanto, una clasificación geográfica dentro de un país puede no siempre ser posible. Una prioridad para la demarcación geográfica debería ser la distinción entre unidades residentes y no residentes. Los enfoques de distribución funcional basados en unidades de informes que cubren más de un solo sitio también pueden utilizarse para intentar regionalizar los datos de I+D. Estos métodos son el tema de discusión en una guía en línea separada para este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

Prácticas de mantenimiento de registros para la clasificación institucional

3.48. El Cuadro 3.2 presenta un ejemplo ilustrativo de cómo los organismos de estadística pueden compilar registros integrales de unidades para etiquetarlos contra varias clasificaciones y descripciones relevantes. Los sistemas similares pueden permitirles abordar las necesidades específicas de los usuarios nacionales e internacionales de forma regular o ad-hoc.

Tabla 3.2. Un ejemplo simplificado de un posible etiquetado de estructuras de cuadros

Sector institucional Frascati	Sector institucional SNA[1]	Actividad económica primaria[1]	Actividad económica secundaria (si hay)[1]	Estado privado - público[1]	Instituciones sin fines de lucro (NPI)?[1]	Nexos a otras unidades[1]
Unidad A						
Unidad B						
…						

1. Puede ser adoptado a partir de otros marcos estadísticos o fuentes habilitados por acuerdos de intercambio de datos, o imputados por la agencia que compila las estadísticas de I+D.

3.49. Se propone que, en aras de la comparabilidad internacional y la garantía de calidad, los países divulguen sus decisiones de clasificación en la medida en que las disposiciones sobre confidencialidad estadística les permitan hacerlo. Se espera que esto facilite en gran medida una mejor comprensión de las diferencias de datos y promueva la convergencia hacia una mayor comparabilidad.

3.5. Presentación resumida de los principales sectores de Frascati, sus unidades y casos límite

3.50. La presentación de los sectores Frascati se puede resumir mejor como cuatro sectores amplios que comprenden tres que tienen una contraparte en la clasificación institucional del SCN (empresa comercial, gobierno y sector privado sin fines de lucro) más un sector definido sobre la base de satisfacer las necesidades de los usuarios de unidades dedicado a la educación superior, superpuesto a los demás. Esto se representa en la Figura 3.2.

Sector empresarial
Características principales

3.51. El sector empresarial comprende:

- Todas las corporaciones residentes, incluidas no solo las empresas legalmente constituidas, independientemente de la residencia de sus accionistas. Este grupo también incluye todos los otros tipos de cuasisociedades, es decir, unidades capaces de generar una ganancia u otra ganancia financiera para sus propietarios que son reconocidas por ley como entidades legales separadas de sus propietarios y establecidas para fines de participación en la producción de mercado a precios que son económicamente significativos.

- Las sucursales no incorporadas de empresas no residentes que se consideran residentes porque se dedican a la producción en el territorio económico a largo plazo.

- Todos los ISFL residentes que son productores de bienes o servicios en el mercado o que prestan servicios a empresas.

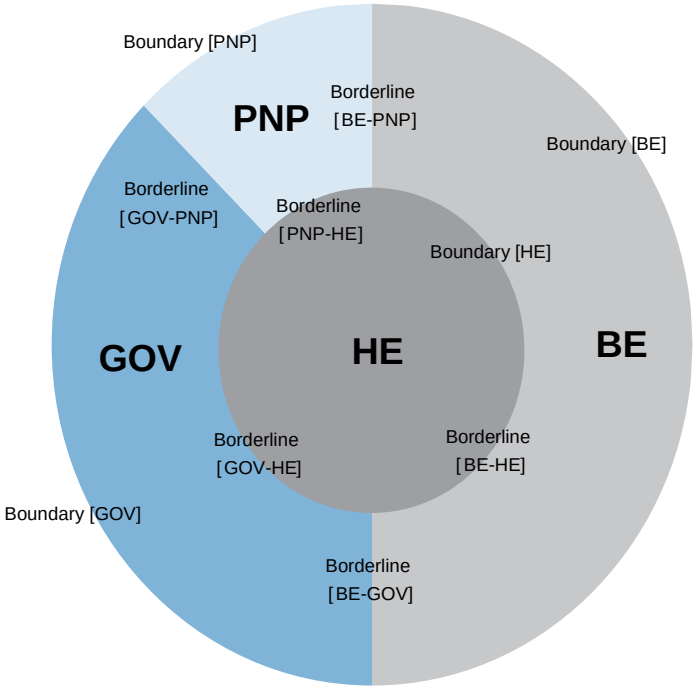


Figura 3.2. Representación estilizada de los sectores institucionales nacionales de Frascati y sus fronteras

Clave:
BE Sector empresarial empresarial
HE Sector de educación superior
GOV Sector gubernamental
PNP Sector privado sin fines de lucro

3.52. Para que se apliquen estos criterios, la unidad no debería haber sido clasificada como parte del sector de educación superior como resultado de los criterios presentados más adelante en esta sección. Este sector comprende empresas comerciales tanto privadas como públicas.

Unidades estadísticas en el sector empresarial

3.53. Las empresas comerciales organizan sus actividades de I+D para cumplir mejor sus objetivos. Los requisitos de datos, especificados en los Capítulos 4 y 5 en general y en el Capítulo 7 para este sector, determinan la elección de la (s) unidad (es) estadística (s) para las empresas comerciales. Las empresas comerciales pueden organizar la financiación y el rendimiento de la I+D en varios niveles posibles. Las decisiones estratégicas relativas a la financiación y la dirección de los esfuerzos de I+D se pueden tomar a nivel de grupo, independientemente de las fronteras nacionales. Las empresas comerciales dedicadas a I+D pueden tener actividades que abarcan más de un país.

3.54. La unidad estadística para el sector de empresas comerciales generalmente será la empresa, tal como se define en el recuadro 3.1. Cuando una empresa es heterogénea con respecto a sus actividades económicas y lleva a cabo una cantidad significativa de I+D para varios tipos de actividades, una unidad de informe más detallada, p. en función del tipo de actividad o en el establecimiento, puede ser preferible si se puede obtener la información necesaria.

Casos límite principales

3.55. La mayoría de los casos límite importantes con otros sectores se describen más adelante en esta sección. Pueden surgir algunos desafíos prácticos al decidir si una unidad de empresa comercial es residente o no, particularmente cuando se trata de sucursales no incorporadas de empresas controladas por el extranjero. Las universidades que venden su producción a un precio económicamente significativo deben clasificarse como parte del sector de educación superior en función de su actividad económica primaria. Las empresas comerciales propiedad de instituciones de educación superior, por ejemplo, como resultado de acuerdos que otorgan a la universidad una posición accionarial importante en una empresa spin-off creada por el personal y/o los estudiantes, deben tratarse como empresas comerciales.

3.56. Algunos desafíos de clasificación pueden surgir en el contexto de entidades especiales creadas para un fin determinado por una serie de unidades institucionales establecidas. Por ejemplo, muchas unidades públicas conciertan acuerdos con entidades privadas u otras unidades públicas para llevar a cabo una variedad de actividades conjuntamente, incluida la I+D. Tal como se define en el SCN, una empresa conjunta implica el establecimiento de una corporación, sociedad u otra

unidad institucional en la que cada parte legalmente tenga control conjunto sobre las actividades de la unidad. Las unidades funcionan de la misma manera que otras unidades, excepto que un acuerdo legal entre las partes establece el control conjunto de la unidad. Como unidad institucional, la empresa conjunta puede celebrar contratos en nombre propio y obtener financiación para sus propios fines. Si se trata de unidades independientes, las empresas conjuntas de I+D también deben clasificarse en función de las unidades a las que prestan servicios predominantemente, teniendo en cuenta la práctica establecida del SCN siempre que sea posible.

3.57. Las asociaciones privado-privadas o público-privadas no son necesariamente unidades institucionales, sino, en muchos casos, contratos entre dos instituciones de diferentes sectores. Si estas asociaciones tienen el estatus de unidades institucionales, la clasificación de tales entidades depende también de la institución con el mayor interés en la asociación. En algunos países, las asociaciones de I+D tienen un estatus legal y también deben clasificarse en función de las unidades a las que prestan servicios predominantemente.

3.58. Pueden surgir dificultades prácticas para establecer si las ISFL están o no participando en la producción de mercado. Los institutos de investigación, clínicas, hospitales, médicos en prácticas privadas, de pago de honorarios, etc., pueden recaudar fondos adicionales en forma de donaciones o bienes propios que generen ingresos inmobiliarios que les permitan cobrar precios inferiores a la media. Del mismo modo, establecer si una NPI se ha establecido con el propósito de servir a los negocios puede complicarse por la existencia de múltiples partes interesadas que reciben servicios y su variabilidad a lo largo del tiempo. En general, las ISFL creadas y gestionadas por asociaciones de empresas cuyas actividades están destinadas a promover, como las cámaras de comercio y las asociaciones agrícolas, manufactureras y comerciales, financiadas por contribuciones o suscripciones de las empresas interesadas, que proporcionan el soporte central o basado en proyectos para su I+D, debería tratarse como parte del sector empresarial empresarial.

3.59. En el Capítulo 7 se analizan los muchos casos límite posibles relevantes para el sector empresarial, así como las subclasificaciones recomendadas.

Sector gubernamental
Características principales

3.60. El sector gobierno está formado por los siguientes grupos de unidades institucionales residentes:
- todas las unidades del gobierno central (federal), regional (estatal) o local (municipal), incluidos los fondos de la seguridad social, excepto las unidades que brindan servicios de educación superior o que se ajustan a la descripción de las instituciones de educación superior previstas en la subsección anterior;
- todas las ISFL no de mercado controladas por unidades del gobierno, que no forman parte del sector de educación superior.

3.61. El sector no incluye las corporaciones públicas, incluso cuando todo el capital de tales corporaciones es propiedad de unidades del gobierno. Las empresas públicas están incluidas en el sector empresarial empresarial; la diferencia que define es que las corporaciones públicas son productores de mercado, mientras que las unidades clasificadas en el sector gubernamental no lo son.

Unidades estadísticas en el sector Gobierno

3.62. Este sector comprende unidades gubernamentales e instituciones sin fines de lucro controladas por el gobierno. Las unidades del gobierno son tipos únicos de entidades legales establecidas por procesos políticos que tienen autoridad legislativa, judicial o ejecutiva sobre otras unidades institucionales dentro de un área determinada. Estas unidades o sucursales legales asumen la responsabilidad por el desempeño / provisión de servicios específicos de I+D para el uso del gobierno y el beneficio de la sociedad y la economía, y también financian su provisión directa o provisión por parte de terceros sin impuestos u otros ingresos. la participación en I+D puede ser principalmente como financiadores en lugar de como ejecutores de I+D, pero las unidades gubernamentales pueden tener departamentos internos de investigación y laboratorios que realizan algunos tipos de actividades de I+D. Algunas agencias pueden establecerse y tener una identidad legal separada para llevar a cabo actividades de investigación como actividad primaria, secundaria o auxiliar. Si bien el enfoque de las investigaciones dependerá de si el interés está en el desempeño de la I+D, el financiamiento de la I+D, o ambas actividades, la unidad estadística generalmente será la unidad institucional. Sin embargo, los datos pueden recopilarse en el departamento, ministerio, autoridad local, agencia o institución

gubernamental, incluso si la unidad informante no tiene todas las características de una unidad institucional (es decir, la capacidad de mantener y controlar activos).

3.63. Es probable que una parte sustancial del desempeño de I+D dentro de las unidades del gobierno sea llevada a cabo por instituciones sin fines de lucro, tales como fundaciones, museos, hospitales e institutos controlados por el gobierno; la unidad estadística generalmente será la empresa, entendida en el sentido descrito en el Recuadro 3.1 anteriormente en este capítulo.

Casos límite principales

3.64. Los casos límite entre el gobierno y los sectores de educación superior se discuten más adelante en esta sección. La frontera con el sector PNP se basa fundamentalmente en la medida en que las unidades gubernamentales controlan las operaciones de la unidad estadística pertinente. El control en este caso es la capacidad de determinar la política o programa general de NPI no de mercado al tener el derecho de nombrar a la gerencia de NPI y/o dirigir sus decisiones en última instancia. En algunos casos, la definición de control es desafiante, porque el poder de decidir sobre la asignación y la cantidad de fondos puede ser un medio de control. Por lo tanto, puede ser apropiado usar la principal fuente de financiamiento para decidir si la institución está o no controlada por el gobierno.

3.65. Para las unidades controladas por el gobierno, la frontera con el sector empresarial se define por la medida en que la unidad opera en el mercado, es decir, si su actividad principal es la producción de bienes o servicios de mercado, con el objetivo de vender la mayor parte sus productos a precios económicamente significativos. Un instituto de investigación gubernamental que ocasionalmente puede recibir una cantidad considerable de ingresos por la explotación de parte de su propiedad intelectual no debe clasificarse como una empresa comercial pública si la mayoría de sus actividades de I+D se llevan a cabo con un propósito no comercial. Por otro lado, un instituto controlado por el gobierno cuyas operaciones, por ejemplo, dependen de tarifas para proporcionar servicios de I+D y acceso a infraestructura de investigación que refleje plenamente el costo económico total de tales servicios, debe clasificarse como una empresa comercial pública.

3.66. Los muchos casos límite posibles que afectan a las unidades en el sector gubernamental y las subclasificaciones recomendadas se analizan en el Capítulo 8 sobre I+D del gobierno.

Sector de educación superior
Características principales

3.67. Este sector no tiene una contraparte directa en el grupo de sectores institucionales del SCN. Es exclusivo de este manual y se define para reflejar una categoría relevante para las políticas de las instituciones que realizan I+D. Comprende todas las universidades, colegios de tecnología y otras instituciones que ofrecen programas formales de educación terciaria, independientemente de su fuente de finanzas o estatus legal, y todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo el control directo o administradas por, instituciones de educación terciaria. El término "formal" se define en CINE (UNESCO-UIS, 2012, párrafo 36) y se desarrolla en el Capítulo 9.

3.68. En este manual, el término "educación superior" se usa, en la mayoría de los casos, en lugar del término más amplio, "educación terciaria". Al referirse al producto de las instituciones de educación superior, se utilizará el término "servicios", en lugar de "programas", que es común en las estadísticas de educación y en CINE.

3.69. Las unidades en este sector pueden corresponder a unidades clasificadas por el SCN como parte de los sectores de Corporaciones, Administración Pública o ISFLSH.

Unidades estadísticas en el sector de la educación superior

3.70. La recomendación de este manual es que la empresa, o su equivalente institucional, sea la unidad estadística para cumplir con el requisito de unidades homogéneas. Sin embargo, los datos podrían recopilarse (informarse) de la unidad homogénea más pequeña contratada en el nivel superior del campo de la clasificación de I+D (FORD), o una combinación de clasificaciones de I+D en este nivel en el caso de unidades que trabajan en dominios interdisciplinarios. Dependiendo de la capacidad de la unidad para informar sobre el personal, los gastos y los flujos de financiación de forma coherente, así como sobre la terminología específica aplicada en cada país, la unidad de informes podría ser un departamento, una facultad, un centro o instituto, o una universidad. La recomendación es que la unidad informante esté determinada por su capacidad de proporcionar estadísticas homogéneas.

Casos límite principales

3.71. El sector incluye todas las unidades (establecimientos) cuya actividad principal es proporcionar servicios de educación terciaria a nivel CINE 5, 6, 7 u 8, independientemente de su situación legal (UNESCO-UIS, 2012: 83). Estas pueden ser corporaciones, cuasisociedades que pertenecen a una unidad del gobierno, ISFL de mercado o ISFL controladas y financiadas principalmente por el gobierno o por ISFLSH (ISFL no de mercado). Como se señaló anteriormente, el núcleo está formado por universidades y colegios de tecnología. Cabe señalar que no todas las instituciones terciarias realizan I+D.

3.72. Los hospitales y las clínicas universitarias están incluidos en el sector HE cuando brindan servicios de educación terciaria (posiblemente como actividad secundaria). En el caso de otros hospitales y clínicas, estos deben tratarse como parte del sector de educación superior solo cuando toda la actividad de I+D esté bajo el control directo de una institución de educación superior o sea administrada por esta. La razón de esto es que, en tal caso, la actividad de I+D se puede tratar como parte del propio rendimiento de I+D de la institución de HE. De lo contrario, la unidad hospitalaria debe clasificarse según lo determinan los criterios estándar relativos a su enfoque de mercado y la medida en que es controlado por el gobierno. La aplicación de estas pautas puede requerir trabajar con unidades estadísticas y de informes por debajo del nivel de toda la institución médica.

3.73. El sector de la educación superior comprende centros de investigación e institutos en los que la I+D es la actividad principal y la educación superior es una actividad central importante, por ejemplo, centrada en la formación sistemática de los estudiantes de doctorado. El sector HE también comprende centros afiliados no de mercado e institutos para los cuales no hay un componente de instrucción pero cuyas actividades de I+D están controladas por la (s) institución (es) de educación superior. Cuando no se aplique ninguna de estas condiciones, el centro debe asignarse al sector pertinente, es decir, empresa comercial si opera en el mercado (independientemente del control gubernamental), PNP si opera fuera del mercado y no está controlado. por el gobierno o el gobierno si no es de mercado y está controlado por el gobierno. La ubicación no debe usarse como un criterio clave.

3.74. Los muchos casos límite posibles que afectan a las unidades de educación superior junto con las subclasificaciones recomendadas para este sector se analizan en el Capítulo 9.

Sector privado sin fines de lucro
Características principales

3.75. Este sector comprende:
- todas las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH), tal como se definen en el SCN 2008, excepto las clasificadas como parte del sector de la educación superior;
- para completar la presentación, los hogares y las personas privadas que participan o no en actividades de mercado, como se explica en la sección Criterios para la clasificación de sectores institucionales para estadísticas de I+D, anteriormente en este capítulo.

3.76. Los ejemplos de unidades dentro de este sector pueden incluir sociedades profesionales y doctas independientes, y organizaciones caritativas que no están controladas por unidades en el gobierno o el sector empresarial. Estos proporcionan servicios individuales o colectivos a los hogares, ya sea sin cargo o a precios que no son económicamente significativos. Dichas ISFL pueden ser creadas por asociaciones de personas para proporcionar bienes, o más a menudo servicios, principalmente para el beneficio de los propios miembros o con fines filantrópicos generales. Sus actividades pueden ser financiadas mediante suscripciones regulares o cuotas, o mediante donaciones en efectivo o en especie del público en general, las empresas o el gobierno. Es probable que un grupo de unidades potencialmente mucho más amplio en este sector, incluidos los hogares, participe en la financiación de las actividades de I+D que en el rendimiento.

3.77. Las directrices estadísticas proporcionadas en este manual para la medición de I+D se centran en el papel desempeñado por las unidades institucionales como artistas intérpretes o ejecutores de I+D. Esto se ajusta a la definición de I+D en el Capítulo 2 y a los criterios explicativos proporcionados para garantizar que la definición pueda ponerse en práctica de manera sólida. Para completar, economía de presentación, y principalmente para algunos propósitos específicos, como la captura de fenómenos como la actividad filantrópica de financiación de I+D por parte de individuos, los hogares completan la presentación de la economía y se agrupan en el sector PNP.

- Los roles desempeñados por los individuos en el desempeño de I+D se captan fundamentalmente a través de las unidades institucionales para las que trabajan bajo una amplia gama de arreglos posibles. En algunos casos, los investigadores

individuales pueden ser objeto de encuestas específicas, por ejemplo, encuestas que tienen como objetivo proporcionar información complementaria para mejorar los procesos de estimación que se basan en datos recopilados de las unidades institucionales (como identificar el componente de uso del tiempo de I+D cuando la información no se puede recopilar directamente de las unidades institucionales).

- Las personas u hogares pueden ajustarse a la perspectiva institucional en algunos casos, en particular cuando se establecen como unidades legales o se registran en otras formas sin la capacidad de separar sus responsabilidades, pero que aún se organizan formalmente. Las dificultades para asegurar que se cumplan los criterios establecidos en el Capítulo 2 y para capturar estas microunidades se analizan en el Capítulo 6 y en los capítulos sectoriales dedicados, en particular el Capítulo 7 para Empresas comerciales.

3.78. Las personas y los hogares a los que pertenecen aportan otros tipos de contribuciones valiosas al conocimiento de I+D, no solo como financiadores (por ejemplo, filántropos) o como sujetos de investigación (por ejemplo, participantes en ensayos clínicos) sino también como creadores activos de nuevos conocimientos (por ejemplo, como compiladores de datos científicos y como inventores). Hay varios ejemplos en la historia de la ciencia de avances que surgen de los esfuerzos individuales, y las redes que facilitan las competencias y la colaboración entre grupos informales de individuos y con unidades institucionales formales facilitan nuevos tipos de participación individual. La cobertura de individuos con respecto a su participación en actividades de investigación o de innovación más amplias, por ejemplo como voluntarios, es parte de la agenda general de "investigación" en el área de ciencia, tecnología e indicadores de innovación. Sin embargo, no se puede recomendar un enfoque general para la implementación en todos los países en este momento. Cualquier esfuerzo experimental emprendido a nivel de país para medir la I+D realizada por individuos no debe combinarse con la presentación normal de las estadísticas de I+D.

Unidades estadísticas en el sector privado sin fines de lucro

3.79. Este manual recomienda que la unidad estadística para el sector PNP se defina a nivel de la empresa (como se define ampliamente en este capítulo). La sentencia debe ser ejercida cuando se trata de instituciones complejas y la unidad homogénea más pequeña involucrada en un solo campo de I+D. Un ejemplo es el caso de las unidades PNP que trabajan en dominios interdisciplinarios específicos. Cuando una

gran unidad privada sin fines de lucro tiene una actividad significativa de I+D en más de un campo de I+D, y hay registros disponibles, se puede intentar recopilar datos de unidades más pequeñas para la unidad estadística y clasificarlos en campos relevantes de I+D.

Casos límite principales

3.80. Los casos limítrofes con la educación superior y los sectores gubernamentales se han discutido en las subsecciones anteriores. Aquellas unidades sin fines de lucro que ofrecen servicios de educación superior o controladas por instituciones de educación superior deberían clasificarse como parte del sector de educación superior. Como se indica en este capítulo, el control debe ser el principal criterio aplicado. Pero en algunos casos la definición de control es desafiante, porque el poder de decidir sobre la asignación y la cantidad de fondos puede ser un medio de control. Por lo tanto, puede ser apropiado utilizar la principal fuente de financiamiento como criterio de calificación para decidir si la institución está controlada por el gobierno o no.

3.81. En línea con el SCN, las instituciones sin fines de lucro que están controladas por, o principalmente sirven, empresas comerciales, tales como asociaciones comerciales, institutos de investigación controlados por la industria, etc., deben clasificarse como parte del sector de empresas comerciales, incluso si las instituciones operan sobre la base de suscripciones que apenas cubren sus costos operativos.

3.82. Las actividades de mercado de las empresas no constituidas en propiedad de los hogares, es decir, los consultores independientes que realicen proyectos de I+D para otra unidad a un precio económicamente significativo, deberían incluirse en el sector de empresas comerciales siempre que sea posible y siempre que sea posible demostrarlo, en el caso de rendimiento, los criterios de I+D establecidos en el Capítulo 2.

3.83. Como se indicó anteriormente, las actividades de las personas para perseguir en su propio tiempo sus intereses personales como investigadores o inventores están actualmente fuera del alcance del enfoque institucional de las estadísticas de I+D presentadas en este manual.

3.84. El tratamiento apropiado de personas que pueden ser parte de un grupo de personas empleadas en una unidad institucional completa, pero no como empleados, y que reciben directamente fondos de terceros para sus actividades de I+D se analiza en el Capítulo 4 sobre gastos de I+D y fuentes de fondos y en el Capítulo 5 sobre personal de I+D.

3.85. Además del alcance de este manual, están el sector informal y cualquier actividad de I+D que pueda emprender allí, ya sea por individuos o por "empresas de empleadores informales" (EC et al., 2009: 475). Como se señala en el Manual SNA 2008 (EC et al., 2009: 474), ocuparse del sector informal es una cuestión no solo para los países en desarrollo, sino para todas las economías, cualquiera que sea su estado de desarrollo.

3.86. Los muchos casos límite posibles que afectan a las instituciones en el sector PNP y el tratamiento de hogares e individuos, así como las subclasificaciones recomendadas, se analizan en el Capítulo 10 sobre I+D privada sin fines de lucro.

Resto del Mundo
Características principales

3.87. Este sector se define sobre la base del estado de no residencia de las unidades pertinentes. El sector Resto del Mundo está formado por todas las unidades institucionales no residentes que realizan transacciones con unidades residentes o tienen otros vínculos económicos con unidades residentes. El concepto de residencia se explicó en la Sección 3.3. El Resto del Mundo incluye:
- todas las instituciones y personas sin ubicación, lugar de producción o locales dentro del territorio económico en el cual o desde el cual la unidad participa y tiene la intención de seguir participando, ya sea indefinidamente o durante un período finito pero largo, en actividades económicas y transacciones en una escala significativa;
- todas las organizaciones internacionales y autoridades supranacionales, definidas a continuación, incluidas las instalaciones y operaciones dentro de las fronteras del país.

3.88. Desde la perspectiva de la agencia que compila estadísticas de I+D, es conveniente referirse a las unidades no residentes como residentes en el extranjero o en el Resto del Mundo. Cuando se reporten estadísticas para los sectores institucionales, así como para la economía total, se recomienda reportar los flujos de

fondos para I+D con el Resto del Mundo, como se indica en los Capítulos 4 y 11. Las transacciones con el Resto del Mundo se registran como si es un sector de facto La definición de este sector también es relevante para caracterizar el desempeño de I+D en la economía doméstica por unidades residentes con relaciones de afiliación con el Resto del Mundo.

Unidades estadísticas en el sector Resto del Mundo

3.89. La descripción de las unidades estadísticas en el sector Resto del Mundo no es relevante en este caso, ya que no se recomienda la recopilación de datos estadísticos para los compiladores nacionales de estadísticas de I+D.

Casos límite principales

3.90. Las unidades residentes pueden ejecutar operaciones fuera del territorio económico de un país, incluido el uso de terrenos de prueba, vehículos, barcos, aeronaves y satélites espaciales operados por entidades nacionales. Por lo general, estas no son unidades institucionales separadas de la entidad nacional. En el SCN, se considera que todos los propietarios de terrenos, edificios y estructuras inmuebles en el territorio económico de un país, o unidades que tienen contratos de arrendamiento a largo plazo, siempre tienen un centro de interés económico en ese país. Por lo tanto, todas las tierras y edificios se tratan como si fueran propiedad de residentes, y se crean unidades especiales para ese propósito particular.

3.91. Cuando una unidad mantiene un sitio, una sucursal, una oficina o un sitio de producción en otro país con el fin de participar en I+D durante un largo período de tiempo (generalmente un año o más), la sucursal, la oficina o el sitio se consideran separados residente de la unidad institucional en el país en el que se encuentra. Si una institución del país A mantiene una presencia de larga data durante años en el país anfitrión B, incluso si los equipos rotan durante un período inferior a un año, las estadísticas de I+D considerarían esta situación como una unidad separada en el país B. unidad separada estaría dentro del alcance de la recopilación de datos para compiladores en el país B.

3.92. Los conceptos de territorio económico y residencia están diseñados para asegurar que cada unidad institucional sea residente de un territorio económico único. Por este motivo, se recomienda que las agencias nacionales compilen estadísticas de I+D y coordinar su evaluación de la residencia de las unidades en los

límites de cumplir el criterio de residencia con los de otros países potencialmente involucrados.

3.93. Algunos países pueden ser parte de un acuerdo institucional que involucre flujos monetarios de los países miembros a la autoridad supranacional asociada (ver Definición del glosario) y de la autoridad supranacional a las unidades que realizan actividades de I+D. La propia autoridad supranacional también puede participar en I+D. Para los países individuales, las autoridades supranacionales son unidades institucionales no residentes que forman parte del Resto del Mundo y pueden clasificarse en un subsector específico del sector Resto del Mundo. En este manual, los términos "autoridades supranacionales" y "organizaciones supranacionales" se usan indistintamente.

3.94. Según el SCN, las organizaciones internacionales tienen como miembros a los estados nacionales u otras organizaciones internacionales cuyos miembros son estados nacionales. Se establecen mediante acuerdos políticos formales entre sus miembros que tienen el estatus de tratados internacionales; su existencia está reconocida por ley en sus países miembros, y no están sujetas a las leyes o regulaciones del país o países en los que se encuentran. Por ejemplo, las autoridades nacionales no pueden obligarlos a proporcionar información estadística sobre su desempeño en I+D o actividades de financiación. A los efectos del SCN y también de las estadísticas de I+D, las organizaciones internacionales se tratan como unidades que residen en el Resto del Mundo, independientemente de la ubicación física de sus instalaciones u operaciones.

3.95. Para lograr una representación completa de las actividades de I+D en un área o incluso global, las organizaciones estadísticas supranacionales e internacionales relevantes deben trabajar para garantizar la cobertura total de las unidades que están más allá del alcance de las autoridades y agencias estadísticas nacionales. Cuando en virtud de acuerdos específicos, los compiladores nacionales pueden recopilar datos de estas organizaciones, por ejemplo, para capturar mejor los vínculos con las unidades domésticas, la presentación de informes de las cifras nacionales debe ajustarse a las directrices de este manual para tratar estas unidades como parte del resto del sector mundial.

3.96. Los tipos de unidades, sus subclasificaciones y casos límite se discuten en el Capítulo 11 sobre globalización de I+D.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

UNESCO-UIS (2012), *International Standard Classification of Education (ISCED) 2011*, UIS, Montreal. *www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf.*

United Nations (2008), *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.
http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

United Nations (2007), *Statistical Units*, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/ unsd/isdts/docs/StatisticalUnits.pdf.

Capítulo 4
Medición de los gastos de I+D: rendimiento y fuentes de fondos

Este capítulo analiza la medición del gasto en el rendimiento de la investigación y el desarrollo experimental (I+D), las fuentes de fondos para la realización de I+D y los gastos en I+D realizados en otras unidades estadísticas. La medición del gasto interno bruto en I+D (GERD), que cubre todos los gastos en I+D realizados en la economía durante un período de referencia específico, es el principal indicador de I+D a nivel de país. GERD, y la relación GERD / PIB, se utilizan para las comparaciones internacionales. El capítulo analiza la medición de los gastos y flujos en cada uno de los cuatro sectores del manual donde se realiza I+D, empresas comerciales, gobierno, educación superior y organizaciones privadas sin fines de lucro, y el flujo de fondos del sector Resto del Mundo para el rendimiento de la I+D en los otros cuatro sectores. Con la decisión de tratar el gasto en el desempeño de I+D como inversión de capital en el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA), y la necesidad de mejores estadísticas sobre la globalización de I+D, se necesita más información y se proporciona orientación sobre qué cobrar . También se discute el uso de las estadísticas, de las cuales la relación GERD / PIB es un ejemplo, como lo es la estimación de la inversión de capital en I+D en el SCN. También existe la necesidad de poder analizar los datos a nivel de la unidad estadística individual a fin de tener una mejor comprensión de la dinámica del rendimiento y la financiación de la I+D

4.1. Introducción
¿Por qué medir los gastos de I+D?

4.1. La cantidad de dinero gastada en investigación y desarrollo experimental (gasto en I+D) reviste considerable interés para los responsables políticos nacionales e internacionales. En particular, las estadísticas sobre el gasto en I+D se utilizan para medir quién conduce y quién financia la I+D y dónde tiene lugar, el nivel y el objetivo de tales actividades, y las interacciones y colaboraciones entre instituciones y sectores. Las estadísticas de gastos se utilizan para informar el desarrollo de incentivos fiscales y financieros para estimular las actividades de I+D, y para

comprender cómo la I+D contribuye al crecimiento económico, la defensa y el bienestar social.

4.2. Como se detalla en el Capítulo 1, un cambio importante en la revisión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) fue el tratamiento explícito de la I+D como formación de capital, es decir, "inversión" (EC et al., 2009). Este cambio dio lugar a demandas relacionadas con desgloses más detallados sobre los gastos de I+D, que se indican a lo largo del capítulo. Este capítulo también incluye una guía para recopilar datos detallados sobre las fuentes y los flujos de los fondos de I+D y sobre los tipos de transacciones de I+D. En particular, se necesita información adicional y más amplia para ayudar a medir las ventas y compras de I+D.

4.3. Aunque el capítulo se centra en los requisitos necesarios para producir estadísticas internacionalmente comparables en diferentes niveles de agregación, es igualmente importante garantizar que los datos para unidades estadísticas individuales puedan respaldar el análisis a nivel micro. Por lo tanto, las pautas presentadas aquí tienen por objeto abordar una multiplicidad de necesidades y matices de datos estadísticos.

Recopilación de datos y compilación general

Términos básicos

4.4. Puede ser útil primero introducir los conceptos básicos utilizados para estructurar la recopilación de estadísticas de I+D. Para los propósitos de este manual:

- Los gastos en I+D intramuros representan la cantidad de dinero gastada en I+D que se realiza dentro de una unidad de informes; los gastos en (la financiación de) I+D extramuros) representan la cantidad de dinero gastada en I+D que se realiza fuera de una unidad de informes.
- Los fondos internos de I+D son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina dentro del control de una unidad de informes; Los fondos externos de I+D son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina fuera del control de una unidad de informes.
- Los fondos de I+D de Exchange son fondos que fluyen entre unidades estadísticas con un flujo de retorno compensatorio de I+D; Los fondos de transferencia de I+D son fondos que fluyen entre unidades estadísticas sin un flujo de retorno compensatorio de I+D.

4.5. Estos términos, sus interrelaciones y los desafíos de medición se definen y discuten de forma más precisa a lo largo del resto del capítulo.
Enfoque de colección básica

4.6. Una unidad estadística puede tener gastos para realizar I+D y para financiar la I+D. Puede financiar I+D pero no realizar I+D, como a veces ocurre en el caso de las empresas que ocasionalmente necesitan comprar I+D. O podría realizar I+D, pero no financiar la I+D, una ocurrencia poco común, aunque este sería el caso de una unidad de pequeña empresa que tiene su I+D financiada totalmente por una subvención del gobierno. Finalmente, una unidad estadística podría realizar I+D y financiar I+D. La financiación puede ser para I+D realizada dentro de la unidad de informes (intramuros) o fuera de la unidad de informes (extramuros). El enfoque paso a paso para medir estos gastos es el siguiente:
- Identificar la cantidad de gastos intramuros en I+D realizada dentro de cada unidad estadística (ver Sección 4.2).
- Identificar las fuentes de fondos para estos gastos de I+D intramuros según lo informado por el artista (ver Sección 4.3).
- Identificar la cantidad de fondos para I+D extramuros proporcionados por cada unidad estadística (ver Sección 4.3). Tanto las unidades con rendimiento de I+D como las unidades que no realizan I+D pueden proporcionar fondos para la I+D realizada fuera de la unidad.
- Identificar la cantidad de flujos de fondos entre unidades estadísticas que se realiza con y sin un flujo de retorno compensatorio de I+D del ejecutor (ver Sección 4.3).
- Agregar los datos por sectores de desempeño y fuentes de fondos para obtener totales para toda la economía. Luego, se compilan otras clasificaciones y distribuciones dentro de este marco (ver Secciones 4.3 y 4.5).

Gasto interno bruto en I+D (GERD): principal indicador de I+D de un país

4.7. GERD es el gasto intramural total en I+D realizado en el territorio nacional durante un período de referencia específico.

4.8. GERD es la principal estadística agregada utilizada para describir las actividades de I+D de un país y cubre todos los gastos en I+D realizados en la economía. Por lo tanto, la ERGE incluye la I+D realizada internamente que se financia desde el extranjero (es decir, desde el "Resto del Mundo"), pero excluye la financiación para I+D realizada en el extranjero. Consulte el Capítulo 3, Sección 3.3 sobre el concepto de "residencia" y la Sección 4.2 de este capítulo para las

convenciones relacionadas con la presentación de informes de I+D intramuros que tiene lugar fuera del territorio nacional. GERD es el indicador principal para las comparaciones internacionales de actividad de I+D.

4.9. Un país puede tener unidades estadísticas que realizan I+D en cada uno de los principales sectores cubiertos en este manual: empresa comercial, gobierno, educación superior y organización privada sin fines de lucro. Las definiciones generales de clasificación se proporcionan en el Capítulo 3, y las definiciones y características específicas de estos cuatro sectores se tratan en los Capítulos 7, 8, 9 y 10, respectivamente. Los totales de gastos de I+D intramuros deberían compilarse para cada uno de los principales sectores. GERD se construye sumando esos totales del sector a un total nacional. Para cada sector relevante, se deben compilar las fuentes de fondos de cada sector: sector empresarial, sector gubernamental, sector de educación superior, sector privado sin fines de lucro y Resto del Mundo. Las definiciones y características para Resto del Mundo están cubiertas en el Capítulo 11. En la medida de lo posible, y para reducir la posibilidad de doble conteo, la ERGE debe basarse en informes de ejecutores y no en información de la fuente de fondos de I+D. El ejecutor está en la mejor posición para identificar:
- cómo se utilizaron efectivamente los fondos (por ejemplo, si un gasto es para una actividad de I+D o no de I+D, la naturaleza de la I+D, los elementos de coste que componen la I+D, etc.);
- el año en el que la actividad de I+D realmente tuvo lugar;
- la fuente inmediata de los fondos utilizados para I+D.

4.2. Gastos de I+D intramuros (Desempeño de I+D)
Definición

4.10. Los gastos de I+D intramuros son todos los gastos corrientes más los gastos de capital fijos brutos de I+D realizados en una unidad estadística durante un período de referencia específico, cualquiera que sea la fuente de los fondos.

4.11. El gasto en I+D intramuros es sinónimo del rendimiento de la I+D dentro de una unidad estadística. La agregación de I+D intramuros para todas las unidades dentro de un sector es sinónimo del rendimiento de la I+D dentro de un sector de la economía; la suma de I+D intramuros para todos los sectores es sinónimo del rendimiento de la I+D para toda la economía (GERD).

4.12. La financiación o el gasto en I+D extramuros (es decir, la I+D realizada fuera de la unidad estadística) no se incluye en los totales del rendimiento de I+D intramuros. Dichos fondos para I+D recibidos de otros deben informarse como una categoría separada a fin de tener información completa sobre el acceso de cada unidad a I+D. Dichos fondos también se reportarían en el total de desempeño intramuros de I+D de las unidades receptoras, y por lo tanto la exclusión de fondos para investigación y desarrollo extramuros es evitar el doble conteo. No siempre es fácil diferenciar los gastos de I+D intramuros de I+D extramuros; En este capítulo se proporcionan varios ejemplos para ayudar a aclarar estas decisiones de categorización.

4.13. Los gastos para compras no relacionadas con I+D realizadas fuera de la unidad o sector estadístico, pero en apoyo de la I+D intramuros (por ejemplo, compra de suministros o servicios generales para la actividad de I+D) están incluidos en los totales intramurales de I+D.

4.14. Tanto los gastos corrientes como los gastos de capital se incluyen en los totales de I+D intramuros, aunque se informa por separado.

Gastos actuales de I+D

4.15. Los gastos corrientes se componen de los costos laborales del personal de I+D y otros costos corrientes utilizados en I+D. Los servicios y artículos (incluido el equipo) usados y consumidos dentro de un año son gastos corrientes. Las tarifas anuales o rentas por el uso de activos fijos deben incluirse en los gastos corrientes.

Costos laborales del personal de I+D

4.16. Los costos laborales comprenden la remuneración del personal de I+D empleado (denominado "personal interno de I+D" en este manual), como sueldos y salarios anuales y todos los costos asociados o beneficios complementarios, como pagos de bonificación, opciones sobre acciones y pago de vacaciones, además de contribuciones a los fondos de pensiones y otros pagos de la seguridad social, impuestos a la nómina, etc. Es importante incluir solo los costos de mano de obra para los empleados cuando hacen una contribución directa a I+D intramuros, especialmente si tales personas no trabajan a tiempo completo en actividades de I+D. El hecho de que una persona esté empleada en una unidad de I+D, por ejemplo,

no puede suponerse que todos sus costos de mano de obra son para actividades de I+D. Ver el Capítulo 5 para mayor orientación.

4.17. Los costos laborales son generalmente el componente más grande de los costos actuales. Los países pueden considerar útil recopilar o estimar los costos laborales por tipo de personal de I+D (por ejemplo, investigadores, técnicos y personal equivalente, otro personal de apoyo). Estos desgloses adicionales pueden ser útiles para construir índices de costos para los gastos de I+D.

4.18. Los costos laborales de las personas empleadas de una unidad estadística que brindan servicios auxiliares y que no están incluidas en los datos del personal de I+D (como personal de seguridad, cantina, limpieza y mantenimiento, el personal de los departamentos centrales de informática y bibliotecas, y el personal de la central las oficinas financieras o de personal directamente involucradas en el apoyo al esfuerzo de I+D) no deberían incluirse en los costos de mano de obra, sino que deberían incluirse en otros costos actuales.

4.19. Los costos asociados con la contratación de personas no empleadas en la unidad estadística pero que prestan servicios directos que son parte integral de los proyectos o actividades de I+D de la unidad estadística no deberían incluirse en los costos laborales. Los costos para dicho personal deben informarse en otros costos actuales (como se define a continuación). La distinción entre el personal interno de I+D en la unidad estadística (costos de mano de obra) y los trabajadores por cuenta propia que trabajan en I+D en la misma unidad estadística (otros costos corrientes) puede difuminarse en algunos casos. Normalmente, la unidad estadística paga a los trabajadores por cuenta propia por los servicios totales especificados en un contrato, en lugar de pagarles solo sueldos y salarios. Consulte el Capítulo 5 para obtener más aclaraciones sobre el personal de I+D.

4.20. El cálculo de sueldos y salarios para estudiantes de doctorado o de maestría a veces puede parecer problemático. Como se señaló en el Capítulo 5, solo los estudiantes que trabajan en la unidad estadística y que participan en los proyectos o actividades de I+D de la unidad estadística (por ejemplo, como investigadores o asistentes de investigación) deberían incluirse en los totales. A veces reciben menos dinero por su trabajo de lo que lo harían con "valor de mercado". Sin embargo, en las estadísticas de I+D solo se deben informar los salarios reales y los costos laborales asociados para dichos estudiantes. No se deben derivar valores inflados.

4.21. Los costos laborales incluyen las contribuciones efectivas o imputadas a los fondos de pensiones y otros pagos de la seguridad social para el personal de I+D. No necesitan ser visibles en las cuentas contables de la unidad estadística; a menudo pueden involucrar transacciones dentro o entre sectores. Incluso cuando no hay transacciones involucradas, se debe hacer un intento para estimar estos costos. Para evitar el doble conteo, los costos laborales no incluyen los pagos de pensiones a los antiguos empleados de I+D.

4.22. Los costos laborales del personal de I+D deben incluir la nómina del empleador y los impuestos relacionados, netos de los subsidios / rebajas generales de esta fuerza de trabajo. Sin embargo, algunos países ofrecen incentivos automáticos para la contratación de personal de I+D que se implementan a través de diversos instrumentos de impuesto a la nómina. Para garantizar que los gastos de I+D informados no se vean afectados por la elección del instrumento de apoyo tributario, se recomienda que ninguno de esos incentivos específicos de nómina de I+D se ajusten para la estimación de los costos laborales.

Por ejemplo, si el país A utiliza un incentivo fiscal de contratación ofrecido a través de impuestos de nómina reducidos (donde un investigador cuesta "100" unidades monetarias que comprenden impuestos normales menos una unidad "10" asumida como subsidio de impuestos sobre salarios), y el país B usa un equivalente "10" la subvención del impuesto a la contratación se recuperó por separado a través del sistema impositivo corporativo; sin esta regla, la medición de la I+D realizada durante el primer año de contratación del investigador parecería incorrectamente menor en el país A (90) que en el país B (100). En ambos casos, los costos de mano de obra deben registrarse como 100.

Otros costos actuales de I+D

4.23. Estos costos comprenden las compras de materiales, suministros, equipos y servicios no relacionados con el capital para apoyar la I+D realizada por la unidad estadística en el año de referencia. Los ejemplos son agua y combustible (incluidos el gas y la electricidad); libros, revistas, materiales de referencia y suscripciones a bibliotecas y sociedades científicas, etc.; costos imputados o reales de pequeños prototipos o modelos hechos fuera de la unidad estadística; y materiales para laboratorios (por ejemplo, productos químicos, animales, etc.). Otros costos actuales incluyen regalías o licencias por el uso de patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el arrendamiento de bienes de capital (maquinaria y equipo, etc.) y el

alquiler de edificios para apoyar la I+D realizada por la unidad estadística en el año de referencia.

4.24. En algunos casos puede difuminarse la distinción entre la I+D de compras (la I+D realizada extramuros para no incluir gastos de I+D intramuros) y la adquisición de servicios para apoyar la I+D intramuros en la unidad estadística. Consulte el texto a continuación sobre "Exclusión de I+D adquirido" para obtener más información.

4.25. La categoría de otros costos actuales de I+D incluye los costos de los programas informáticos que se utilizan en la realización de I+D durante un año o menos. Incluye licencias para la adquisición de software informático identificable por separado, incluidas las descripciones de los programas y los materiales de apoyo para los sistemas y aplicaciones de software. Se deben informar los costos de producción (por ejemplo, mano de obra y materiales) del software producido internamente. El software de proveedores externos puede obtenerse mediante la compra directa de derechos o licencias para su uso. El software utilizado o con licencia por más de un año se debe informar en concepto de gastos de capital (consulte el texto "Software de computadora en mayúsculas" a continuación).

4.26. Los costos asociados con involucrar a personas que no están empleadas en la unidad estadística pero que proporcionan servicios directos que están integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística deben incluirse en otros costos actuales. Dichas personas incluyen a todos los consultores e investigadores en el sitio de organizaciones externas, institutos de investigación, empresas, etc., y los trabajadores por cuenta propia. Dichas personas también incluyen técnicos y otro personal de apoyo empleado y contratado a través de unidades estadísticas externas, siempre y cuando contribuyan directamente al desempeño intramural de I+D de la unidad estadística. Por convención para este manual, este personal de I+D se denomina "personal de I+D externo" para reflejar que no reciben sueldos y salarios de la unidad estadística de I+D, en contraste con el personal interno de la unidad estadística que recibe salarios del Unidad estadística de realización de I+D. Dichos costos deben identificarse por separado en otros costos corrientes como costos de "personal externo de I+D". La distinción entre compras de I+D (I+D extramuros) y la adquisición de servicios de consultoría para apoyar la I+D intramuros en la unidad estadística (otros costos corrientes) puede en algunos casos ser borrosa. Vea a continuación, "Distinguir entre costos intramurales y extramuros relacionados con el trabajo de parto", para la orientación de la clasificación.

4.27. La distinción entre adquirir servicios externos de personal para apoyar I+D intramuros en la unidad estadística (otros costos corrientes, subcategoría de personal externo) y adquirir servicios generales para apoyar la I+D intramuros en la unidad estadística (otros costos corrientes, pero no parte de la subcategoría de personal externo) en algunos casos puede ser difícil de establecer. La forma en que se informan los costos actuales dependerá principalmente de los detalles disponibles de las cuentas financieras internas de I+D de la unidad estadística; independientemente de lo que ocurra, el informe de dichos datos de costos de I+D debe ser coherente con la forma en que se informan los datos del personal de I+D. Consulte el Capítulo 5, Sección 5.2, para conocer su tratamiento en los datos del personal de I+D.

4.28. Como se señaló en el Capítulo 5, los costos para los estudiantes de doctorado y maestría que participan en los proyectos o actividades de I+D de la unidad estadística, pero que no son empleados por la unidad estadística deben incluirse en los otros costos actuales (personal de I+D externo) totales. Estos costos incluyen subsidios de investigación o becas que son rastreados por oa través de la unidad estadística.

4.29. Los costos administrativos y otros costos generales (por ejemplo, oficina, información y telecomunicaciones, servicios públicos, seguros) también deben incluirse en otros costos corrientes, prorrateados si es necesario para excluir actividades no relacionadas con I+D dentro de la misma unidad estadística. Dichos costos prorrateados para servicios indirectos o auxiliares deben incluirse aquí, ya sea que se lleven a cabo dentro de la unidad estadística o se contraten o compren a proveedores externos. Los ejemplos incluyen seguridad; almacenamiento; el uso, limpieza, reparación y mantenimiento de edificios y equipos; servicios informáticos; y la impresión de informes de I+D. Los costos prorrateados deberían incluirse para el personal de los departamentos y bibliotecas centrales de informática y para el personal de las oficinas centrales de finanzas u oficinas de personal. Los cargos por intereses deben ser excluidos.

4.30. Las unidades estadísticas que realizan I+D intramuros y financian I+D extramuros pueden incluir el costo administrativo para preparar y supervisar contratos de I+D extramuros como parte de otros costos corrientes de I+D, pero no como costes laborales. La recaudación, gestión y distribución de fondos para subvenciones de I+D a ejecutores por parte de ministerios, agencias de investigación, fundaciones u organizaciones benéficas no debe incluirse como I+D.

4.31. Con el fin de medir la I+D para el SCN, los gastos para las compras de materiales y para las compras de servicios deberían identificarse por separado. Sin embargo, se deben tener en cuenta los problemas de calidad de los datos y si la carga de respuesta se incrementará en gran medida.

Asignación de costos de I+D dentro de un grupo empresarial

4.32. En consonancia con las normas internacionales de contabilidad, algunas empresas que forman parte de un grupo empresarial (especialmente MNE) registran grandes pagos de I+D a otros miembros del mismo grupo (especialmente padres extranjeros) como apoyo a la I+D dentro del grupo empresarial sin recibir ninguna I+D en regreso. Tales "transferencias" deberían excluirse de los totales de gastos intramuros del miembro que paga e informarse como fondos para I+D extramuros. Desde la perspectiva del miembro que realiza R & D que es receptor de tales pagos grupales de I+D (por ejemplo, un padre extranjero), si obtiene asignaciones de sus miembros sin tener que entregar I & D a cambio, esos fondos son parte de sus gastos de I+D intramuros y deberían ser categorizado como fuentes externas de fondos. Sin embargo, se reconoce que, en base a consideraciones prácticas, las cuentas contables de la unidad receptora de tales asignaciones entre compañías pueden no identificar los fondos como una fuente externa de fondos para I+D intramuros, sino tratarlos como fondos internos (similar al uso utilidades retenidas para financiar su I+D). Ver también el Capítulo 11 sobre globalización de I+D.

Costos actuales pagados indirectamente

4.33. Las actividades de I+D pueden incurrir en costos que a menudo no son pagados por el sector sino que son asumidos por instituciones clasificadas en otros sectores de la economía, generalmente el sector gubernamental. Dos ejemplos se discuten a continuación.

Ejemplo 1. Rentas para instalaciones de investigación

4.34. En muchos países, la responsabilidad de las instituciones públicas de "vivienda" (incluidas las universidades) corresponde a un organismo central que puede no ser un ejecutor de I+D y, por lo tanto, no puede ser encuestado. O, si se realiza una encuesta como parte del sector gubernamental, es posible que sus cuentas no reflejen el desglose funcional entre la I+D y otras actividades. Esta situación es particularmente relevante para el sector de educación superior.

4.35. En algunos casos, estas instalaciones están disponibles para las instituciones sin costo alguno y no se contabilizan en los libros de las instituciones. En otros casos, las instituciones pagan un alquiler al propietario de las instalaciones. Para obtener un costo realista de I+D, todas las tarifas y rentas asociadas con la I+D deberían, en principio, incluirse en los datos de gastos. Cuando la tarifa o el alquiler se carga a una unidad, esto se hace fácilmente. Sin embargo, si no existe tal cargo, aún puede ser conveniente calcular una cantidad que represente el costo del usuario de las instalaciones o el "valor de mercado". Esto puede incluirse en otros costos actuales. Se debe tener cuidado para evitar la doble contabilización de costos entre los proveedores y los destinatarios de estos servicios.

Ejemplo 2. Operaciones y mantenimiento de instalaciones de investigación

4.36. Hay ejemplos en los que el gobierno posee y mantiene instalaciones especiales que se utilizan exclusivamente para actividades de I+D. Tales instalaciones son utilizadas tanto por el gobierno (incluida la agencia propietaria de la instalación y otras agencias gubernamentales) como por los actores no gubernamentales (generalmente empresarios) para proyectos aprobados de I+D. Cuando son utilizados por otros actores gubernamentales o no gubernamentales, los cargos a los usuarios, que pueden incluir los costos de operación y mantenimiento, que se pagan al propietario de la instalación son parte de los costos actuales informados por el ejecutor de I+D que utiliza las instalaciones. Dichos costos de operación y mantenimiento que se recuperan en los cargos a los usuarios deben excluirse de los informes de la agencia gubernamental propietaria de las instalaciones para evitar el doble cómputo de dichos gastos.

4.37. Sin embargo, si las instalaciones están en uso solo un par de veces al año, el propietario puede tener costos continuos y continuos de O & M para mantener las instalaciones de I+D listas para su uso. Si el propietario no pagó esos costos, el propietario del gobierno o cualquier otra persona no podrían usar las instalaciones de I+D para un proyecto de I+D. Si dichos costos constantes no están incluidos en los cargos del usuario (o en cualquier otro cargo indirecto) pagados por el gobierno y los artistas no gubernamentales, entonces pueden ser incluidos como gasto interno, en otros costos corrientes, por la unidad del gobierno propietaria de la instalación.

Costos de depreciación y amortización
(excluidos de los totales de I+D intramuros)

4.38. Los costos de depreciación de los activos físicos utilizados en I+D no deberían incluirse en los totales del gasto de I+D intramuros. Del mismo modo, los costos de amortización de los activos intangibles utilizados en I+D no deberían incluirse en los totales del gasto de I+D intramuros. Sin embargo, a menudo ocurre que tales costos de capital fijo utilizados para investigación y desarrollo se incluyen en las cuentas financieras internas de I+D de la unidad que informa; tienden a incluirse en su otra categoría de costo actual.

4.39. Para evitar falsos informes en las encuestas de I+D, se recomienda recopilar los costos combinados de depreciación / amortización como un elemento separado de las categorías de costos de I+D, o al menos indicar claramente que estos costos deben excluirse de los totales de gastos de I+D intramuros.

Principio de valoración del gasto en I+D: precios de los compradores

4.40. Los totales de gastos de I+D deben recopilarse y notificarse a precios de comprador. Los precios de los compradores son los montos pagados por los compradores, excluyendo la parte deducible de los impuestos al valor agregado (IVA) e impuestos similares. Los precios de los compradores reflejan los costos reales para los usuarios. Esto significa que la valoración de los gastos corrientes y de capital en bienes y servicios para I+D es el precio total pagado por la unidad informante, incluidos los impuestos sobre los productos, que actúan para aumentar el precio pagado, y el efecto de reducción del precio de cualquier subsidio en el productos comprados.

Por ejemplo, una empresa compra materiales con valor de "100 unidades monetarias" para su uso en I+D. "60" son para el material A gravado al 10% y "40" para el material B, que está subsidiado al 4%. Además, hay un impuesto de IVA totalmente deducible del 15%. En este caso, la medida relevante del costo de I+D es 100 más (60 * 10%) menos (40 * 4%), o (100 + 6-1,6) = 104.4. El 15% de IVA recuperable no contribuye a la medición de los costos de I+D.

Impuesto al valor agregado deducible
(excluido de los totales de I+D intramuros)

4.41. Las oficinas de estadística deben tener cuidado de asegurar que los impuestos deducibles sobre los productos, como algunos casos de IVA, no estén incluidos en las estimaciones informadas. Un productor de mercado puede recuperar los costos de cualquier IVA deducible a pagar en sus compras reduciendo el monto de su propio pasivo de IVA (al gobierno) con respecto al IVA facturado a sus propios clientes. En línea con el SCN y para fines de comparación internacional, se debe seguir un sistema neto de registro del IVA. En el sistema neto, el IVA se registra como pagadero por los compradores, no por los vendedores, y solo por los compradores que no pueden deducirlo.

4.42. Para el sector de las empresas comerciales, el registro por separado del IVA pagadero a los insumos forma parte de los procedimientos contables estándar de las empresas y es deducible si se compensa con cualquier IVA aplicado sobre la producción vendida en el mercado. Esta regla debe aplicarse igualmente a las empresas cuyo volumen de negocios puede ser temporalmente insuficiente para recuperar el IVA pagado. Las unidades estadísticas deben ser informadas de estos ajustes necesarios para informar sus gastos de I+D. En el caso del sector gubernamental, el IVA a pagar en los insumos suele ser deducible y, por lo tanto, identificable por separado.

4.43. Pueden surgir más dificultades en la educación superior y en los sectores privados sin fines de lucro donde el IVA incluido en bienes y servicios comprados como parte de un proyecto de I+D puede no ser deducible; por lo tanto, será considerado por los encuestados como una parte legítima de sus gastos. Los países deben hacer todos los esfuerzos posibles para excluir el IVA deducible de las cifras de gastos para estos sectores. Se recomienda que las cifras enviadas para comparación internacional excluyan el IVA deducible.

Gastos de I+D de capital

4.44. Los gastos en I+D de capital son el importe bruto anual pagado por la adquisición de activos fijos que se utilizan de forma repetida o continua en la realización de I+D durante más de un año. Deben informarse en su totalidad durante el período en que se produjeron, ya sean desarrolladas internamente o adquiridas, y no deben registrarse como un elemento de depreciación.

4.45. Estos gastos, que incluyen compras y otros costos asociados con la adquisición o la formación de activos fijos, se denominan "gastos de capital". En general, los activos fijos consisten en activos fijos tangibles (también llamados físicos) (tales como edificios y estructuras, equipo de transporte, otra maquinaria y equipo, etc.) y activos fijos intangibles (como software de computadora y derechos de exploración minera).

4.46. La medición de los gastos de capital para I+D se centra en las transacciones trazables para el capital utilizado en I+D, más que en el coste económico de poseer y utilizar activos para I+D. Si bien el costo de usar activos propiedad de terceros para I+D intramuros se debe informar como "otros costos actuales de I+D", los gastos en I+D de capital son una categoría separada que se debe informar "en la medida en que se adquieran". Para evitar el doble cómputo de los costos de capital, todas las provisiones de depreciación y amortización de edificios, planta y equipo y otros intangibles, ya sean reales o imputados, deben excluirse de la medición de los gastos de I+D intramuros (ver texto anterior sobre los costos de depreciación y amortización).

Tipos de activos fijos utilizados para I+D

4.47. Los tipos más relevantes de activos utilizados para I+D para los cuales se deben compilar los gastos de I+D de capital son:
- tierra y edificios
- maquinaria y equipo
- software de computadora mayor
- otros productos de propiedad intelectual.

Tierra y edificios

4.48. Esta categoría incluye tierras adquiridas para uso de I+D (por ejemplo, terrenos de prueba, sitios para laboratorios y plantas piloto) y edificios construidos o adquiridos para uso de I+D, incluidas mejoras, modificaciones y reparaciones importantes. Dado que los edificios son activos producidos y la tierra es un activo no producido en las cuentas nacionales, los gastos en I+D para la tierra y para los edificios deben identificarse por separado siempre que sea posible.

4.49. Cuando se compra o construye un nuevo edificio para uso mixto, la participación en I+D de esos gastos de capital a menudo es difícil de cuantificar y,

por lo tanto, el elemento compartido a menudo se ignora en las compilaciones estadísticas de gasto en I+D. Consulte el texto a continuación sobre "Identificación del uso de I+D de los gastos de capital" para obtener sugerencias sobre cómo estimar el contenido de I+D de los gastos de capital.

4.50. Con frecuencia, la compra de nuevos equipos de investigación podría incluirse en el costo de los edificios nuevos y no se puede identificar por separado en los registros contables de la unidad que informa. Esto podría dar lugar a una subestimación del componente de "maquinaria y equipo" en los gastos totales en I+D de capital. Debería alentarse explícitamente a las unidades de notificación a identificar e incluir por separado tales compras de equipos en la categoría de activo fijo correspondiente.

Maquinaria y equipamiento

4.51. Esta categoría abarca maquinaria y equipos principales (es decir, capitalizados) adquiridos para su uso en la realización de I+D. Con el fin de medir la I+D para las cuentas nacionales, los gastos en maquinaria y equipo deben identificarse mediante desgloses más detallados, que incluyen "equipo de información y comunicaciones" y "equipo de transporte". Sin embargo, se deben tener en cuenta los problemas de calidad de los datos y si la carga de respuesta se incrementará en gran medida.

Software informático mayor

4.52. Esta categoría incluye los costos de los programas informáticos que se utilizan en la realización de I+D durante más de un año. Incluye licencias a largo plazo o la adquisición de software informático identificable por separado, incluidas las descripciones de los programas y los materiales de apoyo para los sistemas y el software de aplicaciones. Se deben informar los costos de producción (por ejemplo, mano de obra y materiales) del software producido internamente. El software de proveedores externos puede obtenerse mediante la compra directa de derechos o licencias para su uso. El software utilizado o con licencia por un año o menos se debe informar en los gastos corrientes (consulte el texto anterior sobre "Otros costos actuales de I+D").

Otros productos de propiedad intelectual

4.53. Esta categoría incluye los costos de patentes compradas, licencias a largo plazo u otros activos intangibles que se usan en I+D y que se utilizan durante más de un año. Otros intangibles que pueden ser reportados en el interior de una unidad de cuentas financieras, tales como los activos de mercadotecnia o la plusvalía, no deben incluirse (ver el texto sobre "Comparaciones con la inversión de capital informada en el SCN").

Convenios para distinguir entre elementos actuales y de capital

4.54. Al medir el gasto de capital real, normalmente se excluirán las herramientas e instrumentos pequeños y las reparaciones y mejoras menores de los edificios existentes: como en la mayoría de los sistemas contables, estos elementos generalmente se tratan como cuentas de costos corrientes. El límite entre los elementos "menores" y "principales" varía ligeramente según los países de acuerdo con sus prácticas impositivas y entre diferentes empresas e instituciones en el mismo país de acuerdo con sus prácticas contables. Estas diferencias rara vez son significativas, y no es necesario ni práctico insistir en ningún estándar rígido. Por lo tanto, las convenciones nacionales regirán las asignaciones a los gastos corrientes o de capital. No obstante, en aquellos países en los que los gastos en prototipos muy caros (por ejemplo, aeronaves) o equipos con una vida limitada (por ejemplo, lanzamiento de cohetes) se consideran costos actuales, tales convenciones siempre deberían hacerse explícitas.

4.55. Si bien los pagos por compras corrientes de libros, publicaciones periódicas y anuales deben asignarse a otros costos corrientes, los gastos para la compra de bibliotecas completas o grandes colecciones de libros, publicaciones periódicas, muestras, etc. deben incluirse en los totales de los gastos en equipo principal, especialmente si se hizo al equipar una nueva institución.

Identificar el uso de I+D de los gastos de capital

4.56. Ocasionalmente, la participación en I+D de un activo fijo puede conocerse en el momento de la adquisición. En este caso, la parte apropiada del gasto para la adquisición del activo debe atribuirse a los gastos de capital de I+D. Más a menudo, cuando se desconoce la participación en I+D del activo y se utiliza un activo fijo para más de una actividad y no predominan ni la I+D ni ninguna de las actividades

no I+D (por ejemplo, ordenadores e instalaciones asociadas; laboratorios utilizados para I+D, pruebas y control de calidad), los costos deberían, en principio, ser prorrateados entre I+D y otras actividades. Esta proporción podría basarse en el número de personal de I+D que utiliza la instalación, en comparación con el personal total, o en la administración.

Identificar el uso de I+D de los gastos de capital

4.56. Ocasionalmente, la participación en I+D de un activo fijo puede conocerse en el momento de la adquisición. En este caso, la parte apropiada del gasto para la adquisición del activo debe atribuirse a los gastos de capital de I+D. Más a menudo, cuando se desconoce la participación en I+D del activo y se utiliza un activo fijo para más de una actividad y no predominan ni la I+D ni ninguna de las actividades no I+D (por ejemplo, ordenadores e instalaciones asociadas; laboratorios utilizados para I+D, pruebas y control de calidad), los costos deberían, en principio, ser prorrateados entre I+D y otras actividades. Esta proporción podría basarse en el número de personal de I+D que utiliza la instalación, en comparación con el personal total o en cálculos administrativos ya realizados (por ejemplo, el presupuesto de I+D puede cobrar una determinada parte del coste de capital o una determinada proporción de tiempo o suelo el espacio puede asignarse a I+D).

4.57. Ocasionalmente, una unidad estadística (por lo general, una agencia gubernamental o una gran empresa) puede realizar importantes inversiones en activos fijos grandes que se consideran "primeros en su clase" o que ofrecen capacidades que antes no estaban disponibles. Debido a su contribución potencial a actividades innovadoras, las unidades informantes pueden inclinarse a incluir todos los costos de construcción tales como I+D. Para la comparabilidad internacional, sin embargo, solo los costos que se identifican específicamente como capital para ser utilizado en I+D deben incluirse como I+D intramuros. En general, dichos costos no deben informarse como gastos corrientes de I+D, sino que deben declararse como gastos de I+D de capital.

Venta de activos de capital utilizados para I+D

4.58. La venta o transferencia de activos fijos originalmente adquiridos para I+D crea un problema. Su eliminación podría considerarse una desinversión en I+D. Sin embargo, no se debe realizar un ajuste para registrar los gastos de capital, y los gastos de I+D de capital de la unidad estadística no se deben reducir en

consecuencia, ya sea de forma actual o retrospectiva (para los años en que se registraron los costos de capital). Las revisiones actuales pueden causar anomalías, como los gastos de I+D intramuros negativos. Las revisiones retrospectivas son difíciles y confusas. Idealmente, la compra del equipo de capital de I+D usado por otro ejecutor nacional de I+D debería excluirse de los gastos medidos de I+D, a fin de evitar el doble conteo como I+D en diferentes momentos. En algunos casos, los activos vendidos pueden utilizarse para otros fines o transferirse a un agente de I+D en el extranjero, en cuyo caso no habría doble cómputo de I+D.

4.59. La Tabla 4.1 proporciona un resumen de las categorías de costos descritas anteriormente. Las circunstancias individuales del país determinarán el nivel de los detalles opcionales que se recopilan.

Tabla 4.1. Resumen de las categorías de gastos de I+D intramuros

Total de costos intramuros[1]
- Costos corrientes
  - Costos laborales del personal interno de I+D
    - Personal externo de I+D
  - Otros costos corrientes
    - Compra de servicios, excluyendo personal de I+D externo (desglose opcional)

Costos de capìtal

- Otros, no clasificados en otra parte (por. ej. costos de administración general)
  - Tierra y edificios
    - Tierra (desglose opcional)
  - Maquinaria e quipamiento
    - Edificios (desglose opcional)
    - Equipos de información y comunicaciones (desglose opcional)
- Software informático capitalizado
- Otra maquinaria y equipo (desglose opcional)
- Otros productos de propiedad intelectual

1. La depreciación no debe incluirse en los totales de gastos intramuros, pero debe informarse por separado.

Temas y desafíos en la compilación de totales de I+D intramuros

Exclusión de I+D adquirido

4.60. Los costos de adquisición de I+D de otras unidades o sectores no deberían incluirse en los gastos de I+D intramuros de la unidad o sector estadístico informante. Para la adquisición de servicios estrechamente relacionados con actividades de I+D intramuros, puede ser difícil conceptualmente diferenciar los costos de I+D intramuros de los costos de I+D extramuros. Si estos servicios son proyectos de I+D por separado especificados en un contrato, sin especificaciones detalladas dadas por el gerente de proyecto de la unidad de financiamiento, los gastos pueden considerarse en la mayoría de los casos como fondos para I+D extramuros. Si son ciertas tareas (no necesariamente I+D como tales) necesarias para la I+D intramuros de la unidad, pero subcontratadas, en general se pueden considerar como gastos de I+D intramuros (otros costes corrientes).

4.61. Puede ser especialmente difícil para las grandes empresas diferenciar los costos de I+D intramuros de los de I+D extramuros. De acuerdo con las normas internacionales de contabilidad, sus informes financieros anuales sobre gastos de I+D combinan a menudo fondos internos tanto para I+D intramuros como para I+D extramuros siempre que la I+D realizada sea "en beneficio de" la empresa que informa. Los países deben proporcionar una orientación explícita a las unidades informantes para minimizar la posibilidad de una diferenciación incoherente de los fondos para la I+D intramuros y la I+D extramuros, tal como se recomienda en este manual.

Distinguir entre costos intramuros y extramuros relacionados con el trabajo

4.62. Si el personal externo (autónomo o empleado a través de otras unidades estadísticas) está completamente integrado en las actividades de I+D de la unidad estadística informante, y su trabajo es gestionado por esta unidad ejecutora, los costes para este personal deberían incluirse en I+D intramuros otros costos corrientes, preferiblemente en una subcategoría de personal de I+D externa independiente. Se recomienda identificar por separado el número y los equivalentes de tiempo completo relacionados (FTE) de estos "no empleados", y no incluir esos totales con el número de empleados en la unidad de ejecución (ver el Capítulo 5). Para evitar el doble conteo, estos totales no deben ser reportados como costos de

I+D y personal de I+D por la unidad estadística de entrega donde se emplea este personal externo.

4.63. Los costos de los consultores que proporcionan I+D en cumplimiento de un pedido específico (adquisición), pero no como parte integrada de los proyectos de I+D de la unidad informante, deben ser tratados como fondos de I+D extramuros por la unidad de informes que recibe el I+D. La unidad estadística de entrega en la que se emplean estos consultores debe informar esta actividad como gasto de I+D intramuros.

4.64. Un caso especial es el personal que trabaja remotamente desde el extranjero a largo plazo. Sus costos para dicha actividad generalmente deberían informarse como fondos para actividades de I+D extramuros (realizadas en el Resto del Mundo) en la unidad nacional informante. En la unidad extranjera, esos costos deben informarse como parte de intramuros

Gasto en I+D. Este manual no puede recomendar una definición precisa de lo que constituye una asignación de "largo plazo", y puede depender de los arreglos contractuales o administrativos con la institución de acogida.

Identificar la I+D intramuros realizada fuera del territorio nacional

4.65. El concepto de gasto de I+D intramuros tiene por objeto medir la I+D realizada en las unidades estadísticas que residen en el territorio nacional del país compilador. Algunos de los gastos pueden, sin embargo, haber ocurrido fuera del establecimiento e incluso en el extranjero. Por ejemplo, los gastos de I+D intramuros pueden incluir:
- costos para un buque flotante de investigación oceánica dedicado a estudios de vida marina;
- costos para el personal de ingeniería de un padre MNE asignado a corto plazo para trabajar en su filial extranjera donde el padre doméstico continúa pagando el sueldo y los gastos del personal;
- costos para mantener y utilizar una presencia permanente de investigación en la Antártida;
- costos para que un investigador de educación superior realice trabajo de campo en un lugar fuera del país compilador.

4.66. Al clasificar la I+D "intramuros" que tiene lugar fuera del territorio nacional del país compilador, se debe dar prioridad a la estructura organizativa de una

actividad y no a la ubicación literal del lugar donde se desarrolla la actividad. Es difícil proporcionar directrices precisas para tales decisiones de clasificación, pero como mínimo, la I+D intramuros que se ha producido en el exterior debe incluir solo I+D realizada por una unidad estadística para cumplir sus propios objetivos y si la unidad estadística ha invertido sus propios recursos financieros y Personal de I+D en la actividad. La I+D debe realizarse bajo la responsabilidad de la unidad informante, y la unidad informante debe cumplir con el criterio de residencia económica descrito en el Capítulo 3 (Sectores institucionales y clasificación).

Cobertura incompleta e inexacta de I+D intramuros

4.67. Toda actividad de I+D llevada a cabo en la unidad estadística debe ser informada. Sin embargo, hay muchas razones por las que puede haber una falta de cobertura de la actividad de I+D de una unidad estadística. Varias de las razones más comunes de subcobertura son:
- la I+D se produce dentro de la unidad estadística, pero fuera de los departamentos específicos de I+D, como las pruebas piloto o la preparación inicial de la producción, o durante las actividades generales de desarrollo tecnológico;
- la I+D está completamente integrada en un contrato de desarrollo para un producto específico (por ejemplo, cuando se incluye una cantidad relativamente pequeña de I+D en una adquisición de defensa muy grande para aviones de combate);
- la I+D es financiada por los clientes (investigación por contrato), pero no se reconoce como I+D en las cuentas financieras de las unidades ejecutables (pero posiblemente como los costos de ventas de los servicios técnicos).

4.68. Encontrar soluciones efectivas a estos problemas de cobertura insuficiente puede ser un desafío. Una solución común utilizada por las oficinas de estadística es el seguimiento activo con los encuestados durante la recuperación de datos y la validación de datos. Sin embargo, un factor que complica tanto a los encuestados como a las oficinas estadísticas es que los sistemas de contabilidad de las unidades estadísticas pueden carecer de la información detallada solicitada para el gasto en I+D, o es demasiado oneroso para los encuestados dedicar los recursos necesarios para proporcionar estos gastos detallados.

4.69. Por otro lado, la notificación excesiva de I+D también puede ocurrir por diferentes motivos. Las unidades estadísticas pueden registrar en sus cuentas financieras gastos de innovación que se extienden más allá de una actividad de I+D; por ejemplo, pueden informar todos los costos de tecnología de la información o los

costos de capacitación para el personal de I+D como I+D, incluso si esos costos no están realmente relacionados con la I+D.

4.70. Existen múltiples fuentes posibles de notificación errónea de I+D dentro de los grupos empresariales, y particularmente dentro de un grupo empresarial multinacional (EMN). Por ejemplo, las transferencias intercompañías y los requisitos de asignación de costos específicos de la empresa complican la recopilación de totales precisos de gastos de I+D. (Consulte el Capítulo 11 sobre Globalización para obtener orientación adicional sobre cómo medir la I+D en las EMN).

Medición de los gastos de capital como servicio

4.71. I+D es una actividad de servicio y el resultado es un producto de servicio. Como se detalló anteriormente, el rendimiento de I+D se obtiene sumando los costos de I+D (gastos intramuros) de una unidad estadística. Esos gastos representan la cantidad de dinero gastada durante un período de referencia específico en mano de obra y otras partidas no de capital más el importe bruto pagado durante ese mismo período de referencia para la adquisición de activos fijos que se utilizan repetidamente en la ejecución de I+D. En la situación inusual donde la única actividad relacionada con I+D de la unidad estadística durante el período de referencia es pagar por un nuevo edificio que se utilizará en sus futuras actividades de I+D, esos gastos de capital se informan efectivamente como una actividad de servicio (rendimiento) en el período de referencia actual. El uso del edificio para I+D en períodos futuros no se registrará como parte de la I+D intramuros en esos períodos futuros. Comprender estas convenciones informativas ayudará a interpretar los totales de gastos de I+D y hacer comparaciones con otras fuentes sobre el gasto total en I+D que se compilan de forma diferente, incluida la I+D informada en cuentas nacionales y emprendida dentro de las EMN (véase el Capítulo 11 sobre Globalización).

Comparaciones con inversión de capital reportadas en el SNA

4.72. La contabilización de los gastos en I+D de capital en este manual difiere de la contabilización en Cuentas Nacionales. La edición de 2008 del SNA renombró la categoría de activos fijos intangibles como "productos de propiedad intelectual" y amplió la cobertura del límite de activos producidos para incluir la I+D. Como resultado, la I+D se considera como un activo de capital en el SCN, que utiliza

medidas de producción e inversión en I+D basadas en ajustes a los datos intramuros de I+D de Frascati. En comparación, la noción de la I+D de capital utilizada en este manual se refiere al importe bruto anual pagado por los activos físicos e intangibles que se utilizarán para el rendimiento de I+D. Los totales de rendimiento de I+D de este manual son conceptualmente similares al concepto de SNA de producción bruta de I+D, pero estas dos medidas difieren, entre otras cosas, en la forma en que se trata el costo del capital utilizado para investigación y desarrollo (OCDE, 2009).

4.73. Mientras que los gastos de capital están incluidos en los totales de gastos intramuros en este manual (y los costos de depreciación están excluidos), las Cuentas Nacionales tratan por separado los gastos de inversión de capital (cuenta de capital para los activos respectivos) pero incorporan medidas del costo actual del usuario del capital existente. El costo del usuario del capital existente comprende la depreciación por obsolescencia y desgaste, además de una medida del costo de oportunidad de financiar el activo de capital. No se realizan ajustes similares por parte de las oficinas estadísticas que compilan medidas de desempeño de I+D (gastos de I+D intramuros). Se pueden encontrar más detalles sobre los vínculos entre las orientaciones para estos dos marcos en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

4.3. Financiamiento de I+D

4.74. La I+D y los fondos para cubrir los costos de I+D implican flujos significativos entre unidades, sectores y países. Para responder a las necesidades de los legisladores, analistas y contadores nacionales encargados de capitalizar la I+D, se deben hacer todos los esfuerzos para rastrear los diferentes flujos de fondos y las categorías de fondos para I+D, desde su fuente original hasta su destino final.

4.75. Desde la perspectiva del desempeño, la unidad estadística lleva a cabo la I+D con fondos de las propias fuentes de la unidad estadística (interna) o de fuentes externas a la unidad estadística (externa). Estos conceptos se aclaran en la Sección 4.3 sobre las fuentes de fondos internas y externas.

4.76. Desde el punto de vista de la financiación, los fondos de I+D pagan los costes del rendimiento de I+D dentro de la unidad estadística (intramuros) o los costes de rendimiento de I+D fuera de la unidad estadística (extramuros).

4.77. Puede haber un flujo de fondos de I+D entre unidades estadísticas con (intercambio) o sin (transferencia) flujos de retorno compensatorio de I+D del ejecutor. Estos conceptos se aclaran en la Sección 4.3 sobre las categorías de transferencia e intercambio de fondos para I+D.

4.78. La actividad de I+D a menudo se superpone a estas categorías de ejecutor discreto y de financiación, lo que dificulta a veces identificar con precisión los ejecutores y las fuentes de los fondos de I+D. Por ejemplo, un laboratorio de investigación del gobierno podría proporcionar fondos para investigación y desarrollo en virtud de un contrato a una empresa aeroespacial, y esa empresa podría usar parte de esos fondos para comprar I+D de otra empresa especializada en servicios de investigación. La empresa aeroespacial también podría usar algunos de sus fondos internos para comprar I+D personalizada de la firma de servicios de investigación como un aporte integral en un proyecto intramural separado. La identificación del financiador (es) y el (los) ejecutor (es) es compleja. Una complicación adicional es que todo I & D extramuros para la unidad de financiación es la I+D intramural de otra unidad ejecutor. Es importante entonces definir claramente qué representa cada categoría informante para no duplicar o incluso triplicar los gastos de I+D, ni perderlos por completo.

Enfoques para medir los flujos de fondos de I+D

4.79. Los flujos de financiación de I+D e I+D pueden medirse de dos maneras. Un enfoque es el informe basado en el ejecutor de las sumas que una unidad o sector estadístico ha recibido de otra unidad o sector estadístico para la realización de I+D intramuros durante un período de referencia específico. Los fondos recibidos por I+D realizados durante períodos anteriores o por I+D aún no iniciados deberían excluirse de las fuentes de fondos informadas para el período de referencia actual. El segundo enfoque es el informe basado en los financiadores de las sumas que una unidad o sector estadístico informa haber pagado o haberse comprometido a pagar a otra unidad o sector estadístico para la realización de la I+D durante un período de referencia específico.

4.80. Se recomienda encarecidamente la generación de informes basados en el desempeño para la recopilación de datos de I+D. El ejecutor se encuentra en la mejor posición para saber si los fondos se utilizaron realmente para I+D, la cantidad y las fuentes de fondos utilizados, y el año en que se llevó a cabo la actividad de I+D. Sin embargo, los informes basados en los financiadores pueden ser útiles para

obtener información de I+D sobre las intenciones de las unidades que financian la I+D.

4.81. La Tabla 4.2 resume la intersección de las unidades que realizan I+D y las fuentes de los fondos de I+D. Las cantidades informadas en la celda (i) más la celda (ii) representan los gastos totales de I+D intramuros y las fuentes de esos fondos (según lo informado por el ejecutor). La celda (iii) representa la cantidad de dinero pagado / transferido a otras unidades para el rendimiento de I+D extramuros (según lo informado por el financiador).

Tabla 4.2. Intersección de la realización y financiación de I+D

	El rendimiento de I+D dentro de la unidad	El rendimiento de I+D fuera de la unidad
Fuentes internas de fondos	(i) I+D intramuros realizado con fondos internos	(iii) I+D exrtramuros realizado con fondos internos
Fuentes externas de fondos	(ii) I+D intramuros realizado con fondos externos	(iv) I+D extramuros realizado con fondos externos

4.82. La celda (iv) representa la cantidad de dinero recibida por una unidad receptora de una segunda unidad "originaria" que posteriormente es pagada / transferida (es decir, subcontratada / sub adjudicataria) a una tercera unidad subreceptora para el rendimiento de I+D extramuros. Para evitar el doble conteo, la unidad de subreceptores debe informar el monto de (iv) como I+D intramuros financiado externamente por la unidad "originaria". El destinatario inicial de los fondos externos no debería incluir, en principio, el importe en ninguno de sus totales de I+D. Es posible que las oficinas nacionales de estadística deban incluir preguntas explícitas en las encuestas de I+D para identificar y eliminar esos fondos de I+D de "traspaso" de los totales informados.

Presentación esquemática de los flujos de financiación de I+D e I+D

4.83. La Figura 4.1 ilustra los diversos flujos posibles de I+D y los fondos utilizados para I+D desde la perspectiva de un encuestado encuestador que es un ejecutor de

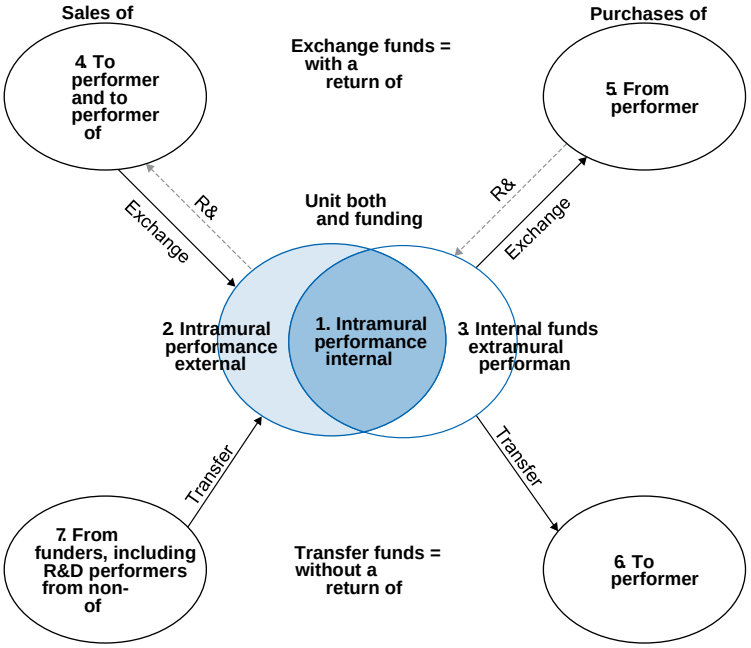
I+D. Estos flujos pueden generalizarse para medir el rendimiento de I+D de una unidad estadística, sector o país. Debe señalarse explícitamente que los flujos de fondos utilizados para I+D no son idénticos a los flujos de I+D. Los fondos de transferencia no requieren un flujo compensatorio de I+D.

4.84. Desde la perspectiva de una unidad estadística que realiza I+D, se estudian las áreas 1 y 2 de la Figura 4.1. La pregunta clave que se responde, después de haber determinado primero cuánto R & D ha realizado la unidad, es "¿de dónde provienen los fondos?" Las fuentes de fondos de I+D se dividen en dos categorías principales: fuentes internas (área 1 de la figura) y fuentes externas (área 2 de la figura). Las fuentes externas, o los fondos recibidos de fuera de la unidad estadística, deben clasificarse por sector de financiación de I+D. Ver la Sección 4.3 (Fuente de fondos, por sector institucional).

4.85. Desde la perspectiva de una unidad estadística de financiación de I+D, se estudian las áreas 1 y 3 de la Figura 4.1. La pregunta clave que se responde es "¿a dónde van los fondos?" Los destinatarios de los fondos de I+D se clasifican en dos categorías principales: unidad propia (área 1 de la figura) y destinatarios externos (área 3 de la figura). Los destinatarios externos o los fondos de I+D extramuros proporcionados deben clasificarse por sector de I+D. Consulte las Secciones 4.3 sobre "Medición de fondos para I+D extramuros" y "Ventas y compras de I+D".

4.86. A continuación, se ofrece una interpretación de los componentes graficados:
I+D realizada por la unidad (gasto total en I+D intramuros = rendimiento):
(1) = I+D realizado por la unidad y financiado por la unidad (con fondos internos)
(2) = I+D realizado por la unidad con fondos de otros (con fondos externos recibidos)
(4) = intercambios (por ejemplo, realizar I+D para la venta)
(7) = transferencias (por ejemplo, receptor de subvenciones, beneficiario) financiación de I+D por parte de la unidad:
(1) = Financiamiento de la unidad para el rendimiento de I+D intramuros (es decir, realizado por la unidad)
(3) = Financiamiento de la unidad para el rendimiento de I+D extramuros (es decir, realizado por otras unidades)
(5) = intercambios (por ejemplo, compra de I+D)
(6) = transferencias (por ejemplo, fuente de subvenciones, otorgante)

Figura 4.1. Flujos de financiamiento desde la perspectiva de un ejecutor de I+D



4.87. Para evitar el doble conteo (en términos de desempeño de I+D o totales de financiamiento), es importante determinar que el financiamiento por la unidad para el desempeño de I+D por otros (desempeño extramuros de I+D) incluye solo los fondos internos de la unidad. Los fondos externos que la unidad recibe y que luego son transferidos o subcontratados a otros no deben ser incluidos como fondos de I+D por parte de la unidad. Esta determinación puede ser un desafío.

4.88. Para completar, es posible que un ejecutor de I+D proporcione I+D a otros sin un flujo compensatorio de fondos a cambio. Por ejemplo, esto ocurre cuando un

intérprete de I+D proporciona el uso gratuito de su I+D a la comunidad de código abierto.

Fuentes internas y externas de fondos

4.89. Los fondos para pagar los costos de realizar I+D pueden provenir del interior de la unidad (interno) o fuera de la unidad (externo).

Fondos internos

4.90. Lo que se define como fuentes internas de fondos para apoyar la I+D depende del sector de la unidad informante y, hasta cierto punto, de consideraciones nacionales. Los fondos internos de I+D representan la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina dentro del control y se utiliza para investigación y desarrollo a discreción de una unidad estadística informante. Los fondos internos de I+D no incluyen fondos de I+D recibidos de otras unidades estadísticas explícitamente para I+D intramuros. El término "fondos internos" se prefiere a "fondos propios", ya que este último puede tener una interpretación más amplia entre los encuestados. Por ejemplo, los becarios de investigación pueden incorrectamente (en términos de las convenciones utilizadas en este manual) considerar los fondos públicos como sus "fondos propios" una vez que se les ha otorgado la beca de investigación.

4.91. En el sector empresarial, los fondos internos incluyen, por ejemplo, la reserva o utilidades retenidas (es decir, ganancias que no se han redistribuido como dividendos), las ventas de los productos ordinarios de la unidad (que no sean I+D), la captación de capital en forma de capital, deuda u otros instrumentos híbridos (por ejemplo, fondos obtenidos en mercados financieros, préstamos de bancos, capital de riesgo, etc.). Las deducciones del impuesto a las ganancias surgidas como resultado de incentivos gubernamentales para I+D en el pasado también son fondos internos, ya que no necesitan ser utilizados para financiar I+D en el período de referencia actual (ver Sección 4.3 sobre "Incentivos fiscales que fomentan la I+D") .

4.92. En el sector de educación superior, los fondos internos incluyen, por ejemplo, los recibos de los cargos de inscripción de estudiantes, los ingresos de las dotaciones y los ingresos de aprendizaje permanente y la prestación de otros servicios. La convención para las comparaciones internacionales es que los fondos universitarios públicos generales (FSI), que es un tipo de financiación gubernamental para las

instituciones de educación superior, no se clasifican como fondos internos (véase el Capítulo 9).

4.93. Como otro ejemplo, un instituto de investigación puede financiar parte de su trabajo a través de recibos de regalías y ganancias de las ventas de bienes y servicios. Aunque estos fondos se reciben de otras unidades y otros sectores, no deben considerarse como transacciones de I+D sino como "recibos retenidos" y, por lo tanto, fuentes internas de fondos de la propia unidad ejecutora, ya que los compradores de los bienes y servicios de los institutos sí no tiene la intención de proporcionar fondos para I+D.

4.94. Tenga en cuenta que "intramuros" no es sinónimo de "interno". La dicotomía se pone de manifiesto al señalar que no todo el rendimiento intramuros se paga con fondos internos (ver Figura 4.1).

Fondos externos

4.95. Los fondos externos de I+D se refieren a la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina fuera del control de una unidad informante.

4.96. Los fondos recibidos de otras unidades estadísticas para la financiación de I+D realizada durante períodos anteriores, o para la financiación de I+D aún no iniciada, no deberían incluirse para los informes del período de referencia actual. Deben informarse sobre el período durante el cual se lleva a cabo la I+D con la que se relacionan.

4.97. Los fondos de subvenciones, donaciones y filantropía recibidos explícitamente para I+D son fondos externos. Aunque la unidad estadística receptora puede tener un margen de maniobra considerable sobre cómo y cuándo se utilizan dichos fondos en actividades específicas de I+D intramuros, la fuente de dichos fondos sigue siendo externa a la unidad receptora. El monto debe informarse para el período en que se gasta en I+D (que puede abarcar períodos de informes múltiples) y no cuando se recibió la donación / donación / filantropía. La filantropía de I+D de los donantes individuales, en particular para abordar la investigación específica de la enfermedad, es un fenómeno creciente. Como se detalla en los Capítulos 3 y 10, el sector privado sin fines de lucro, que incluye individuos, debe informarse como la fuente externa de dichos fondos. Los obsequios y la filantropía recibidos sin ningún requisito o expectativa de que alguno de los fondos se destinen necesariamente a I+D se

clasifican como fondos internos si se utilizan para investigación y desarrollo, a discreción de la unidad estadística receptora.

4.98. La convención para las comparaciones internacionales es que las FSI deben ser informadas como fondos gubernamentales externos (ver Capítulo 9).

4.99. La convención para las comparaciones internacionales es que los fondos de I+D recibidos por un miembro de un grupo de empresas comerciales de otros miembros del mismo grupo de empresas comerciales deben declararse como fondos externos (consulte el Capítulo 7, Sección 7.7).

Incentivos fiscales para alentar la I+D

4.100. En particular, a nivel regional / local, se ofrecen formas específicas de desgravación fiscal con el objetivo de fomentar la financiación o el desempeño de la I+D, en particular en las empresas comerciales. Si bien dicha desgravación fiscal es una forma de apoyo financiero público para I+D, la cuantificación de dicho apoyo no debería incluirse en la fuente de fondos del gobierno informada para el total de rendimiento de I+D. En el Programa 13 se ofrece orientación sobre la medición aislada de este tipo de apoyo, mientras que la sección 4.2 de este capítulo se ofrece orientación sobre cómo abordar el impacto potencial de los I+D sobre los costos laborales informados del personal de I+D.

4.101. Una de las principales dificultades es que los pagos de impuestos no percibidos o las posibles transferencias directas de fondos a la empresa o la institución que reclama el apoyo en un período dado por la correspondencia a las actividades pasadas de I+D. En el momento de decidir sobre las inversiones en I+D, la cantidad exacta de cualquier graduación fiscal generalmente no se conoce con precisión. Debido a las dificultades prácticas para establecer un acuerdo explícito entre el apoyo fiscal y el rendimiento de I+D, se recomienda que el costo del rendimiento de I+D sea "financiado" con la expectativa de ingresos futuros o impuestos no percibidos, o reclamaciones realizado en el período actual contra el pasado el rendimiento, debe informarse como fondos internos.

4.102. Por separado de los totales de gasto de I+D intramuros reportados para el año de referencia, puede ser útil información sobre (i) la cantidad de alivio fiscal futuro o compensación futura que se espera del sistema de incentivos fiscales de I+D y (ii) la cantidad de devolución de impuestos o impuesto no percibido recibido en el período

de referencia de la encuesta. Los países que desean ingresar preguntas sobre los incentivos en sus encuestas de I+D deben estar seguros de que estas preguntas no tienen que ver con los niveles de I+D intramuros y el diseño de las fuentes de fondos que los encuestados deben informar.

4.103. En los países donde la provisión de los incentivos para el diseño de I+D y obedece a los patrones de financiación predecibles para el rendimiento de I+D, las encuestas pueden incluir un elemento separado para identificar el nivel de apoyo fiscal en el período de referencia. A los efectos del informe nacional interno, estos pueden ser estos montos como fondos del gobierno. Sin embargo, la convención para las comparaciones internacionales es exclusiva de los montos de los montos de las leyes y los fondos internos. Si dichos beneficios se publican como fondos del gobierno, los montos deben identificarse por separado para garantizar la coherencia internacional de los informes y para evitar el doble conteo con las cifras de los gastos tributarios informados según las pautas establecidas en el Capítulo 13.

Fuente de fondos para I+D

4.104. La Tabla 4.3 identifica los detalles de la fuente de financiación que deberían recopilarse –si es relevante y si es posible hacerlo– en encuestas de I+D de instituciones en cada uno de los cuatro sectores principales de I+D: empresas comerciales, gobierno, educación superior y organizaciones privadas sin fines de lucro. En términos generales, existen cinco fuentes principales para el financiamiento de I+D: empresas comerciales, gobierno, educación superior, organizaciones privadas sin fines de lucro y el Resto del Mundo. Dentro de cada sector hay detalles de financiación adicionales que pueden ser recaudados. La importancia relativa de varias fuentes de financiación (y, por lo tanto, el nivel de detalle de la financiación que se recopila) diferirá para cada sector de I+D y puede variar según las circunstancias específicas del país.

4.105. Los fondos internos utilizados para el desempeño de I+D intramuros deben clasificarse según el sector de la unidad estadística que realiza la I+D.

4.106. Los fondos de la FSI en apoyo de la I+D intramuros deberían informarse por separado de otros fondos gubernamentales directos para el rendimiento de la I+D en educación superior (véase el Capítulo 9, Sección 9.4).

4.107. Para el sector gubernamental, puede ser útil diseñar encuestas adaptadas por separado para los ejecutores de I+D en las agencias centrales / federales y en las agencias provinciales / estatales.

4.108. La financiación del "Resto del Mundo" incluye la categoría "organizaciones internacionales", que se define para incluir organizaciones supranacionales. Los diferentes países identificarán diferentes organizaciones internacionales como fuentes de financiación relevantes. Por ejemplo, los miembros de la Unión Europea podrían incluir una categoría de financiación como "instituciones de la Unión Europea y otros organismos".

Tabla 4.3. Identificar qué fuentes de fondos se deben recaudar en las encuestas de ejecutores de I+D

Fuentes de fondos		Unidad ejecutora de la unidad estadística encuestada		
	Sector empresa-rial	Sector Guberna-mental	Sector Educación Superior	Sector privado sin fines de lucro
Sector empresarial	X	X	X	X
Empresa propia (fondos internos)	X	—	—	—
Otras empresas en el mismo grupo	X	—	—	—
Otras empresas no afiliadas	X	—	—	—
Sector gubernamental	X	X	X	X
Agencia propia / departamento / instituci´pon (fondos propios)	—	X	—	—
Central o federal (excluir GUF)	X	X	X	X
Provincial o estadual (excluir GUF)	X	X	X	X

Fondos públicos generales universitarios (GUF)	—	—	X	—
Otros cuerpos del sector gubernamental	X	X	X	X
Sector de educación superior	X	X	X	X
Institución propia (fondos internos)	—	—	X	—
Otras instituciones de educación superior	—	—	X	—
Sector privado sin fines de lucro	X	X	X	X
Institución propia (fondos internos)	—	—	—	X
Otras instituciones privadas sin fines de lucro	—	—	—	X
Resto del Mundo	X	X	X	X
Sector empresarial	X	X	X	—
Empresas en el mismo grupo	X	—	—	—
Otras empresas no afiliadas	X	—	—	—
Sector gubernamental	X	X	X	X
Sector educación superior	X	X	X	X
Campus de filiales extranjeras	—	—	X	—
Otras instituciones de educación superior	—	—	X	—
Sector privado sin fines de lucro	X	X	X	X
Organizaciones internacionales	X	X	X	X
Gastos totales por ejecutante	X	X	X	X

Transferir e intercambiar categorías de fondos para I+D

4.109. Puede haber un flujo de fondos de I+D entre las unidades estadísticas, ya sea con (cambio) o sin (transferencia) un flujo de retorno compensatorio real o esperado del I+D del ejecutor. Para satisfacer mejor las solicitudes de los usuarios de las políticas y las necesidades estadísticas del SCN, se recomienda que los países informen el rendimiento total de I+D intramuros que se financia con recursos externos en estas dos categorías. Se podrían recolectar categorías separadas para cada fuente de fondos externos si las consideraciones sobre la carga de respuesta y la calidad de los datos lo permiten.

4.110. En las encuestas de ejecutores de I+D, habrá menos malentendidos o interpretaciones erróneas al usar ejemplos de transferencias e intercambios (por ejemplo, subvenciones y contratos, respectivamente) que cuando se utilizan los términos "transferencia" e "intercambio".

Transferir fondos para I+D

4.111. Los fondos de transferencia de I+D son flujos de financiación de una unidad estadística a otra unidad estadística para realizar actividades de I+D que no requieren ningún bien o servicio a cambio y donde el financiador no tiene derecho a ningún derecho significativo sobre el resultado de la I+D financiada. La unidad que proporciona fondos de transferencia para I+D puede imponer algunas condiciones al ejecutor, como la presentación de informes periódicos, el cumplimiento de la actividad o la descripción del proyecto establecida en los términos del acuerdo o incluso la difusión pública de los resultados de la investigación. Ejemplos de fondos de transferencia incluyen subvenciones, condonación de deudas, filantropía, *crowdfunding* (a menos que esto implique precios reducidos para un nuevo producto), transferencias personales como regalos y GUF (por convención para comparaciones internacionales). Para ser incluidos como fondos de transferencia de I+D, los fondos deben destinarse a la fuente de origen para ser utilizados en I+D. Normalmente, el ejecutor de I+D conservará la mayoría de los derechos sobre los resultados de la I+D, lo que explica la naturaleza de la transferencia de esta operación de financiación de I+D.

4.112. Hay ejemplos de casos en que las instituciones transferirán equipos o materiales de laboratorio utilizados para investigación y desarrollo a instituciones dentro y entre sectores, ubicadas dentro y fuera del país compilador. Un ejemplo

común podría involucrar a un gobierno o institución privada sin fines de lucro que proporcione dicho equipo de I+D en el contexto de los esfuerzos de ayuda internacional. Dichas transferencias "en especie" no implican flujos monetarios y, por lo tanto, no deberían incluirse en los totales de gastos de I+D intramuros o en totales de I+D extramuros. Sin embargo, para los informes nacionales y para fines analíticos, los países tal vez consideren útil identificar y compilar por separado los totales informados por los ejecutores sobre el "valor de mercado" de tales donaciones en especie; como se señaló, sin embargo, para la comparabilidad internacional no deberían incluirse en los totales de I+D informados.

Fondos de intercambio para I+D

4.113. Los fondos de intercambio de I+D son flujos de financiación de una unidad estadística a otra unidad estadística a cambio de la realización de I+D y la entrega de resultados de I+D relevantes. La unidad que financia el trabajo incurre en un riesgo de entrega asociado con la incertidumbre del proyecto. Ejemplos de actividades de fondos de intercambio incluyen compras de I+D (ventas desde la perspectiva del ejecutor), subcontratación de I+D y contribuciones en el contexto de acuerdos de I+D colaborativos.

4.114. La adquisición de I+D es una de las formas más comunes de provisión de fondos de intercambio de I+D. Incluye fondos pagados a firmas de servicios de investigación u otras unidades que realizan I+D bajo contrato. Desde la perspectiva de la unidad que recibe los fondos, son parte del desempeño intramural de la unidad financiado con recursos externos. Es posible que a través de un contrato o adquisición en algunos casos la unidad de financiación de la I+D pueda renunciar a algunos de sus derechos sobre los resultados de la investigación. Por ejemplo, una agencia del gobierno puede otorgar al ejecutor derechos exclusivos sobre la propiedad intelectual resultante con la condición de que el gobierno conserve el derecho a usar los resultados de la I+D para sus propios fines internos. Este caso también debe considerarse como una instancia de fondos de intercambio de I+D, incluso si puede haber un elemento de transferencia implícito.

4.115. Una agencia gubernamental que financia un proyecto de I+D a través de un contrato de adquisición puede desear ceder todos los derechos sobre el resultado de la I+D que se haya contraído con un ejecutor. Dado que tal decisión es prerrogativa del financiador, la transacción que financia la actividad de I+D aún debe considerarse como fondos de intercambio de I+D. Existe una transferencia separada

de conocimiento de I+D a la sociedad que está fuera del alcance de la clasificación de I+D intramuros.

4.116. El seguimiento de los flujos de fondos de intercambio puede ayudar a satisfacer las necesidades de analistas de políticas e investigadores económicos interesados en actividades de subcontratación de I+D. La subcontratación se refiere al movimiento total o parcial de las funciones básicas o de soporte comercial que se realizan actualmente en la empresa a proveedores externos no afiliados o empresas afiliadas ubicadas en el país o en el extranjero. La subcontratación internacional a veces también se denomina "deslocalización".

4.117. En principio, los fondos internos para apoyar la participación activa de una unidad en proyectos de I+D colaborativos deben registrarse como parte del desempeño intramural de una unidad. Cada participante informa fondos de I+D equivalentes a la contribución de la unidad al proyecto común. Si una unidad tiene un rol dominante en el proyecto, la I+D total puede informarse como intramuros para esta unidad, mientras que los otros participantes informan su financiación (como pagos por hitos y pagos realizados en virtud de acuerdos de costos compartidos) como apoyo para I+D extramuros pagados a la unidad dominante Sin embargo, si el consorcio o la asociación a cargo del proyecto colaborativo es una entidad legal distinta y separada, se tratará de una unidad estadística independiente y las contribuciones hechas por todos los socios se considerarán como fondos de I+D extramuros.

Medición de fondos para I+D extramuros
Importancia de medir I+D extramuros

4.118. Para comprender mejor los flujos entre los ejecutores de I+D y los financiadores de I+D, se sugiere que los países recopilen de todas las unidades con datos de I+D intramuros sobre la cantidad de fondos para I+D extramuros. En la medida de lo práctico, los países también deben recopilar el desglose entre los fondos para el intercambio y los fondos para la transferencia e identificar los sectores beneficiarios de los fondos. Estas recopilaciones de datos podrían lograrse al incluir una o varias preguntas de tipo de financiamiento en las encuestas de los ejecutores de I+D. Esas preguntas abordarían la cobertura de información representada por el área 3 de la Figura 4.1.

4.119. Sumar la inversión y el I+D intramuros de la unidad estadística individual para la I+D extramuros (áreas 1 más 2 más 3 en la Figura 4.1) permite una visión más completa de las actividades totales de I+D de la unidad. Sin embargo, debido al doble conteo, no es significativo sumar los fondos totales de I+D intramuros más los fondos totales de I+D extramuros para un sector o país. La I+D extramuros para una unidad estadística es, en principio, I+D intramuros para otra unidad estadística.

Problemas de medición relacionados con I+D extramuros

4.120. Al igual que en el caso de los receptores de fondos de intercambio y transferencia, habrá menos malentendidos o malas interpretaciones por parte de los financiadores que responden a las preguntas de la encuesta al usar una terminología más familiar para estos conceptos de financiamiento.
- Desde la perspectiva de una unidad que está comprando I+D, generalmente se considera que los fondos de intercambio son sus "gastos de I+D extramuros".
- Desde la perspectiva de una unidad que otorga I+D, generalmente se considera que los fondos de transferencia son su "financiación para el desempeño de I+D extramuros".

4.121. Para el sector empresarial empresarial, se espera que la mayoría de los fondos para I+D extramuros sean fondos de cambio, es decir, para la compra y venta de I+D. Para el sector gubernamental, la importancia relativa de una categoría sobre la otra dependerá de la misión de la unidad / agencia gubernamental y del tipo de instrumentos de política a su disposición.

4.122. El límite entre los fondos para I+D intramuros y extramuros no siempre es claro; por lo tanto, la financiación extracurricular de I+D puede incluirse incorrectamente en los informes de I+D intramuros. Las encuestas deben instruir específica y claramente a los encuestados a excluir el financiamiento para el desempeño de I+D extramuros de sus gastos intramuros informados a fin de evitar el doble conteo.

4.123. Es probable que el financiador de I+D sepa si los fondos que proporciona son para un intercambio o una transferencia (a cambio, no se espera una I+D). El financiador de I+D también es probable que sepa a qué unidad o sector (ejecutor extramuros) los fondos se proporcionan directamente. Es poco probable que conozcan detalles sobre los tipos de costos en los que el destinatario gasta esos

fondos (por ejemplo, mano de obra, materiales) o la cantidad de esos fondos que pueden ser subcontratados o sub adjudicados a otras unidades o sectores.

4.124. No debería ser necesario especificar de qué fuente se financia la I+D (I+D de intercambio), ya que normalmente esto se financia con recursos internos. Sin embargo, el uso extenso y creciente de la subcontratación, especialmente en el sector empresarial, está creando una serie de desafíos. Si los fondos externos de una unidad comercial recibidos de otra unidad de negocios originalmente fondos públicos, el subcontratista puede no saber que el pago que reciben se originó en fuentes de financiación pública. Por lo tanto, pueden informar los fondos provenientes del contratista. Del mismo modo, es posible que el contratista no pueda especificar fácilmente si se utilizaron fondos internos o externos para pagar al subcontratista.

4.125. Los fondos de I+D de fuentes externas que se utilizan para financiar la compra de I+D de otra unidad estadística deberían excluirse de la I+D intramuros.

4.126. La compra de I+D no debe confundirse con la adquisición de licencias o propiedad intelectual resultante de trabajos anteriores de I+D. El último no es la financiación de I+D.

4.127. Identificar los flujos de I+D y los fondos de I+D entre unidades en el mismo grupo empresarial es un desafío particular. Las preocupaciones por la precisión se complican ya que el precio de la I+D puede no reflejar los "precios del mercado", es decir, los costos intramuros reales. No se puede ofrecer orientación específica sobre cómo corregir dicha notificación incorrecta, excepto para enfatizar que se debería alentar a los encuestados a informar los costos reales.

Medición de la financiación de I+D extramuros por parte de actores no pertenecientes a I+D

4.128. Surge un problema de subcobertura cuando las preguntas sobre el flujo de fondos a otras unidades se incluyen en encuestas enviadas solo a actores intérpretes o ejecutores de investigación y desarrollo conocidos o supuestos. Los marcos de encuesta para los actores de I+D a menudo cubren solo las unidades activas en I+D. Sin embargo, hay algunas unidades en cada sector que financian I+D extramuros sin llevar a cabo la I+D propia. Sin realizar una encuesta específica, es poco probable

que estas unidades sean cuestionadas, y la información sobre fondos extramuros recopilada de la encuesta de ejecutores de I+D será incompleta.

4.129. Antes de llegar a conclusiones sobre la importancia de que un sector sea financiador de I+D y, posiblemente, de enviar encuestas a esas unidades, se recomiendan los pasos preliminares de investigación. Es aconsejable que las oficinas nacionales de estadística primero estimen, quizás a través de un muestreo focalizado, el número de unidades estadísticas en el sector que financian I+D extramuros sin ser ellas mismas activas en la realización de I+D. También deben estimar el tamaño relativo de tal financiamiento. Si el número de unidades y el total de fondos son relativamente bajos, los resultados obtenidos al agregar preguntas de financiamiento a encuestas de ejecutores existentes (sin cambiar el marco o muestra de la encuesta) deberían ser aceptables ya que la cantidad de fondos "perdidos" de artistas no R & D probablemente sería pequeño De lo contrario, para una estimación exhaustiva de los fondos para la I+D extramuros, los ejecutores sin I+D deben ser muestreados.

Ventas y compras de I+D

4.130. El objetivo de este capítulo es proporcionar una guía para la recopilación de estadísticas sobre el rendimiento de I+D y sobre las fuentes de fondos utilizados para pagar la I+D realizada. Pero como se indicó anteriormente en este capítulo (Medición de fondos para I+D extramuros), también puede ser útil recopilar información complementaria específicamente sobre las ventas y compras de I+D, en particular de unidades estadísticas dentro del sector de empresas comerciales.

4.131. Este manual no puede hacer recomendaciones específicas sobre la mejor forma de definir "ventas de I+D" y "compras de I+D" excepto que las primeras son ingresos provenientes de la entrega de I+D a terceros y el segundo es el pago por la entrega de I+D. Al recopilar tales estadísticas, debe quedar muy claro que los totales informados para la compra y venta de I+D pueden diferir de sus gastos relacionados de I+D intramuros. Por ejemplo, el gasto de I+D intramuros para I+D vendido incluye mano de obra y "otros costos actuales". Pero cuando el ejecutor vende la I+D, el precio de venta probablemente incluya el costo contable de la depreciación del capital fijo y algún elemento de beneficio. El costo para el comprador incluye el precio total pagado por la I+D, incluidos los elementos que cubren los costos de depreciación, los beneficios del ejecutor, los gastos de envío, etc.

4.132. Además, el período de referencia para cuando se realiza la I+D puede diferir del período en que la I+D realmente se compra y se vende. Incluso la fuente

aparente de fondos para la I+D puede diferir entre los dos conceptos. Por ejemplo, una unidad puede realizar I+D con fondos internos, pero posteriormente –sin la intención original de hacerlo- venda el I+D a una segunda unidad. En términos de desempeño reportado de I+D intramuros, la fuente de fondos es la primera unidad. En términos de este intercambio extramuros de I+D, la segunda unidad es la fuente de fondos.

Distribución por proveedores y receptores de fondos extramuros

4.133. Para la distribución de fondos para I & D de intercambio (y/o por separado para la compra y venta de I+D), se recomienda la siguiente clasificación sectorial. Esta clasificación también se puede usar para contabilizar por separado los fondos de transferencia de I+D.
Nacional:
- Sector empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro
- Resto del Mundo:
- Sector empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
-- Campus de filiales extranjeras
-- Otras instituciones de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro
- Organizaciones internacionales.

4.134. La importancia relativa de varios sectores como receptores de fondos para I+D extramuros puede variar según las circunstancias del país. Además, solo las empresas comerciales pueden informar los fondos de I+D (o hacer compras de I+D) a empresas del mismo grupo; solo las instituciones de educación superior pueden informar los fondos de I+D a los campus extranjeros afiliados. Vea el Capítulo 9, Sección 9.4 para una definición de estas instituciones.

Problemas para identificar para qué fondos del sector se informará

4.135. Los conceptos de "intramuros" y "extramuros" e "internos" y "externos" también pueden utilizarse en diferentes niveles de agregación distintos de los recomendados por este manual para unidades estadísticas. Por ejemplo, el contenido de lo que es "desempeño extramural" diferirá de la perspectiva de las empresas, los grupos empresariales, los sectores institucionales o los países. En este capítulo, los atributos de la unidad institucional (y el sector del que forma parte) determinan si los fondos deben tratarse como fuentes internas versus externas y si el financiamiento es para desempeño intramuros versus extramuros. Como se señala en la Sección 3.2, existen varios tipos posibles de unidades estadísticas, incluidos grupos empresariales, empresas y establecimientos; la unidad de interés para las estadísticas de I+D es la empresa. En este manual (véase la Sección 6.2), se prefiere el término "unidad institucional" a "empresa", siendo este último el término reservado para el sector empresarial.

Distribución por proveedores y receptores de fondos extramuros

4.133. Para la distribución de fondos para I & D de intercambio (y/o por separado para la compra y venta de I+D), se recomienda la siguiente clasificación sectorial. Esta clasificación también se puede usar para contabilizar por separado los fondos de transferencia de I+D.
Nacional:
- Sector empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro
-Resto del Mundo:
- Sector empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
-- Campus de filiales extranjeras
Otras instituciones de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro

- Organizaciones internacionales.

4.134. La importancia relativa de varios sectores como receptores de fondos para I+D extramuros puede variar según las circunstancias del país. Además, solo las empresas comerciales pueden informar los fondos de I+D (o hacer compras de I+D) a empresas del mismo grupo; solo las instituciones de educación superior pueden informar los fondos de I+D a los campus extranjeros afiliados. Vea el Capítulo 9, Sección 9.4 para una definición de estas instituciones.

Problemas para identificar para qué fondos del sector se informará

4.135. Los conceptos de "intramuros" y "extramuros" e "internos" y "externos" también pueden utilizarse en diferentes niveles de agregación distintos de los recomendados por este manual para unidades estadísticas. Por ejemplo, el contenido de lo que es "desempeño extramural" diferirá de la perspectiva de las empresas, los grupos empresariales, los sectores institucionales o los países. En este capítulo, los atributos de la unidad institucional (y el sector del que forma parte) determinan si los fondos deben tratarse como fuentes internas versus externas y si el financiamiento es para desempeño intramuros versus extramuros. Como se señala en la Sección 3.2, existen varios tipos posibles de unidades estadísticas, incluidos grupos empresariales, empresas y establecimientos; la unidad de interés para las estadísticas de I+D es la empresa. En este manual (véase la Sección 6.2), se prefiere el término "unidad institucional" a "empresa", siendo este último el término reservado para el sector empresarial.

Problemas en el seguimiento de los flujos de fondos de I+D

4.142. Existe una serie de dificultades potenciales para la recopilación precisa de flujos de financiación de I+D, ya sea como componente de la I+D intramuros de una unidad o como parte de sus totales de financiación para el rendimiento de I+D extramuros.

4.143. Pueden surgir problemas cuando los fondos pasan (fluyen dentro y a través de) varias unidades antes de llegar al intérprete. Esto puede ocurrir cuando se subcontrata la I+D, como puede suceder particularmente en el sector empresarial. Esto también puede ocurrir cuando una subvención de I+D tiene subvenciones y fondos de I+D a otros destinatarios, como puede suceder especialmente en el sector de educación superior. El ejecutor debe informar los costos solo para proyectos de

I+D realizados en lugar de insumos en otros unidad de I+D, e indicar, en la medida de lo posible, la fuente original de los fondos para I+D.
- Por ejemplo, una gran compañía farmacéutica (farmacéutica) puede contratar los servicios de una organización biomédica de investigación por contrato (CRO) para llevar a cabo un ensayo clínico de fase 3 para un nuevo medicamento que ha desarrollado. El CRO proporciona fondos a múltiples hospitales para el reclutamiento y las pruebas de los pacientes con el fin de confirmar la efectividad del medicamento y controlar los efectos secundarios. Aunque el hospital puede proporcionar informes técnicos sobre sus hallazgos clínicos al CRO, es el CRO el que mide la efectividad del medicamento e informa los resultados a la compañía farmacéutica. En este ejemplo, los fondos proporcionados por la farmacéutica son fondos para I+D extramuros pagados al CRO. Todos los costos de la fase 3 son la I+D interna de CRO pagada con fondos externos (farma). La cantidad pagada a los hospitales debe ser informada por el CRO como otros costos actuales (no compra de I+D). Los hospitales no deben informar ninguno de los pagos por su participación en el ensayo clínico como I+D intramuros o extramuros.
- Se producen problemas similares de seguimiento / informe con los fondos de la Unión Europea (UE), ya que los fondos van primero al contratista principal y luego se distribuyen entre los demás participantes (subcontratistas). En algunos países, las instituciones intermedias no remuneradas desempeñan un papel importante en la financiación de la I+D mediante la distribución entre los ejecutores de subvenciones que se reciben de varias fuentes diferentes pero no se "asignan" para fines específicos. En tales casos, si bien es aceptable considerar a estas instituciones como la fuente, no obstante, es preferible intentar rastrear los fondos a sus fuentes originales de la UE.

4.144. Cuando la adquisición de I+D está estrechamente relacionada con el rendimiento de I+D intramuros, la frontera entre el financiamiento para el desempeño intramuros y extramuros no siempre es clara:
- Los informes incompletos pueden ocurrir si un ejecutor de I+D externaliza parte de un proyecto de I+D. Si la actividad de externalización es un proyecto de I+D por derecho propio, el financiador puede informar con precisión esto como I+D extramuros. Sin embargo, si la unidad encargada de llevar a cabo el proyecto subcontratado no identifica el proyecto como I+D, sino como un insumo de servicio en el proyecto del financiador, no informará esto como su propia I+D intramuros financiada externamente.
- Por el contrario, la sobreinformación puede ocurrir si tanto el financiador como el ejecutor reportan los fondos y los costos de I+D como su propia I+D intramuros. Si

la actividad de subcontratación de I+D es un proyecto en sí mismo, la I+D intramuros debería atribuirse a la unidad a la que se subcontrató el trabajo. Si, por el contrario, el outsourcing no cumple con los criterios de desempeño de I+D intramuros, es la unidad que financia el trabajo la que debe informar los gastos como otros gastos actuales de I+D intramuros, como una compra de servicios relacionados para su propia actividad o proyecto de I+D.

4.4. Conciliación de las diferencias en los enfoques basados en el ejecutor y en los financiadores

4.145. El gasto total estimado de I+D dentro de un país en función de los informes de los ejecutores probablemente difiera del total en función de los informes de los que financian I+D debido a dificultades de muestreo y diferencias de seguimiento / informe.

4.146. Cuando las estimaciones de ERGE se obtienen a partir de encuestas por muestreo en lugar de encuestas a toda la población, existe un error de muestreo. Por lo tanto, los totales basados en ejecutores y financiadores probablemente diferirán.

4.147. Cuando las estimaciones de ERGE se obtienen a partir de los registros administrativos, puede haber diferencias de cobertura entre las unidades incluidas en los informes basados en el ejecutor y las incluidas en los informes basados en los financiadores. Ver el Capítulo 6, Sección 6.3.

4.148. El financiamiento puede ser provisto por un intermediario, lo que dificulta que el ejecutor conozca la fuente original de los fondos. Un problema relacionado es medir los fondos que van más allá del sector de financiación, pero regresa al sector como I+D financiado externamente.

4.149. Puede haber casos en que las personas reciban directamente fondos de un tercero (en forma de sueldos o donaciones) para realizar actividades de I+D en unidades de acogida, pero las unidades de acogida no pueden rastrear (no tienen acceso a la información) estos flujos de Fondos de I+D. Esto puede aplicarse, por ejemplo, en el caso de que se proporcionen fondos gubernamentales a estudiantes o académicos para que participen en el desempeño de I+D en otras instituciones sin que dichas instituciones tengan control directo sobre el financiamiento, de modo que las personas puedan moverse libremente de una institución a otra. Aunque los países no deben imputar ni solicitar a la unidad estadística que impute el costo del

rendimiento de I+D de estos individuos a nivel de la unidad estadística, puede ser posible utilizar datos agregados de los financiadores para abordar tales arreglos triangulares. Para los países que recopilan e informan las estadísticas de las instituciones de financiación sobre el rendimiento de I+D de las personas a nivel sectorial, dichos datos podrían permitir una contabilidad más completa del rendimiento general de I+D. Si se capturan, estos totales se deben informar en "otros costos actuales" pero no como "otros costos actuales: personal de I+D externo". Se recomienda precaución para evitar el doble conteo con las cantidades reportadas por la unidad anfitriona para su desempeño de I+D intramuros.

4.150. Los costos incluidos en la I+D basada en el ejecutor y en la I+D basada en los financiadores pueden diferir particularmente en la medición de los fondos de intercambio. En los informes basados en ejecutores, los gastos de I+D intramuros incluyen mano de obra y "otros costos actuales". Pero cuando el ejecutor vende la I+D, el precio de venta probablemente incluya el costo contable de la depreciación del capital fijo y algún elemento de beneficio. En los informes basados en los financiadores, es probable que el financiador informe el precio total pagado por la I+D, incluidos los elementos que cubren los costos de depreciación y las ganancias de los ejecutores.

4.151. Los registros contables de los financiadores y los ejecutores pueden incorporar diversas interpretaciones sobre si el trabajo que se realiza cumple con la definición de I+D. Por ejemplo, en la industria de defensa, la financiación de I+D en grandes contratos de producción y entrega (como los que cubren I+D y producción de prueba de aeronaves) a veces resulta en mayores estimaciones de I+D financiadas por el gobierno para las empresas que los contratistas de defensa sus cuentas financieras como I+D.

4.152. Los contratos para la investigación a menudo se extienden por más de un año, con el resultado de que puede haber diferencias de tiempo entre los informes del financiador y del ejecutor.

4.153. También puede haber diferencias entre los datos informados por el ejecutor y los datos del presupuesto del gobierno (GBARD), que son esencialmente datos de donantes gubernamentales (aunque registran asignaciones en lugar de gastos). En este caso, la falta de comparabilidad puede deberse a la realización de una cantidad diferente de I+D de la esperada en la etapa de consignaciones. Las diferencias también pueden ser el resultado de imprecisiones en los créditos presupuestarios que

no permiten la identificación por separado de los créditos destinados específicamente a I+D. (Para obtener más información sobre la metodología GBARD, consulte el Capítulo 12.)

4.154. También es posible que los encuestados de las encuestas de financiadores y ejecutores seleccionen diferentes sectores cuando informan sobre el sector al que proporcionan financiación extracurricular de I+D y los sectores de los que reciben fondos externos para I+D intramuros. Por ejemplo, si una unidad estadística recibe fondos de una institución sin fines de lucro controlada por el gobierno, es posible que (de manera incorrecta desde la perspectiva de este manual) informe la fuente de dichos fondos como el sector privado sin fines de lucro. Una encuesta de financiadores de I+D clasificaría a la fuente como sector gubernamental (ver Capítulo 3).

4.155. En la medida de lo posible, se recomienda informar las diferencias en los gastos totales de I+D entre los financiadores de I+D y los estimados de los ejecutores de I+D, y se deben identificar los factores causales de las diferencias, si se conocen. Se debe reconocer que tales diferencias no son necesariamente el resultado de una medición inadecuada o inexacta y que proporcionar estos datos ayudará a la precisión analítica y estadística.

4.5. Compilación de totales nacionales de I+D
Gasto interno bruto en I+D (GERD)

4.156. Se recomiendan agregaciones de alto nivel del desempeño de I+D, por sector de ejecución y por fuente de financiación, para compilar totales de ERGE comparables internacionalmente. La GERD se construye sumando los totales de gastos de I+D intramuros para los cuatro sectores principales cubiertos en este manual: empresa comercial, gobierno, educación superior y organización privada sin fines de lucro. Para informar GERD, todos los niveles de desempeño del gobierno a menudo se combinan. Para cada sector relevante, se deben compilar las principales fuentes de financiación: empresa comercial, gobierno, educación superior, sector privado sin fines de lucro y Resto del Mundo.

4.157. Este manual brinda orientación sobre la definición, medición e información de I+D, incluidos en este capítulo los convenios y recomendaciones para compilar datos de gastos de I+D. La suma recomendada de gastos de I+D intramuros informados por el ejecutor representa el esfuerzo total de I+D de un país. Sin

embargo, hay otras compilaciones de I+D que pueden confundirse con los totales de ERGE recomendados aquí. En particular, los totales de I+D ahora están disponibles teóricamente en las cuentas del SCN. Como se detalla en el Capítulo 1 y en línea en la guía adjunta a este manual disponible en http://oe.cd/frascati, los totales de I+D de SNA pueden diferir sustancialmente de los totales de GERD, una de las razones son los diferentes tratamientos de I+D de software en los totales. Por lo tanto, para fines analíticos, puede ser útil identificar la cantidad de I+D de software que forma parte de la ERGE total o, como mínimo, la proporción de I+D empresarial que es I+D de software. Ver cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. I+D de software

Como se señaló en el Capítulo 1, un cambio importante en la revisión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) fue tratar explícitamente la I+D como formación de capital, es decir, "inversión". Para algunos países, los totales de I+D derivados de las acumulaciones de SNA pueden diferir sustancialmente de GERD. Una posible fuente importante de diferencias entre estos totales de I+D radica en su tratamiento de la I+D de software (es decir, I+D dedicado a aplicaciones de software, incluidos productos de software y software integrados en otros productos o proyectos, tanto para uso comercial como para uso propio). La revisión del SCN de 1993 había tratado previamente el software como formación de capital; en consecuencia, al implementar la revisión del SCN 2008, las estimaciones de inversión en I+D hasta ahora han excluido la I+D de software para evitar el doble conteo. Es decir, la I+D de software ya formaba parte de la inversión en software en términos de SNA.

Para los países en los que la I+D de software representa una parte relativamente grande de la I+D total, la diferencia entre los totales de I+D compilados utilizando las convenciones del SNA y los recomendados en este manual puede ser sustancial. Por lo tanto, se recomienda que las encuestas de I+D (o al menos las encuestas del sector empresarial) incluyan preguntas sobre la cantidad de I+D de software realizada. Dichos totales pueden ser extremadamente útiles para comprender las diferencias aparentes entre I+D recopiladas de acuerdo con las recomendaciones de este manual y los totales de I+D de SNA.

4.158. La ERGE se presenta comúnmente como una matriz de los ejecutores de I+D por sector principal dispuestos contra sus fuentes de financiación de I+D por sector. Ver la Tabla 4.4.

4.159. A los efectos del presente manual, las organizaciones internacionales, incluidas las organizaciones supranacionales como los órganos de la Unión Europea (tal como se definen en el Capítulo 3, Sección 3.5), deberían tratarse como unidades que forman parte del "Resto del Mundo", independientemente de la ubicación física de sus oficinas u operaciones.

4.160. En el caso de los países que recopilan e informan estadísticas sobre el desempeño de I+D de las organizaciones internacionales ubicadas en su territorio nacional, para las comparaciones internacionales esto no debe incluirse en la ERGE, pero debe notificarse por separado de la ERGE.

4.161. Sería útil recopilar totales separados para la defensa y la ERGE civil a fin de determinar cómo las tendencias en estas áreas afectan el nivel y la estructura de la ERGE total. Esto es particularmente cierto para los países con importantes programas de I+D en defensa. Se alientan desgloses similares para otros países como una forma de aumentar la comparabilidad internacional de los datos sobre I+D civil.

4.162. Como indicador de la intensidad de I+D de la economía de un país, tanto a lo largo del tiempo como en comparación con otros países, la ERGE a menudo se presenta como una proporción de ERGE dividida por el producto interno bruto (PIB). Por lo tanto, las relaciones GERD-PIB son medios útiles para normalizar las grandes diferencias en los totales agregados de I+D de los países que podrían reflejar parcialmente grandes diferencias en el tamaño de las economías globales de los países.

Tabla 4.4. Gasto interno bruto en investigación y desarrollo (GERD)

Sector de actuación			Sector de actuación		
Sector de financiación	Sector empresarial	Sector gubernamental	Sector educación superior	Sector privado sin fines de lucro	TOTAL

Sector empresarial					1. Rendimiento nacional total financiado por el sector empresarial
Sector gubernamental					2. Rendimiento nacional total financiado por el sector gubernamental
Sector fondos universitarios (GUF)					
Distinto de GUF					
Sector educación superior					3. Rendimiento nacional total financiado por el sector educación superior
Sector privado sin fines de lucro					4. Rendimiento nacional total financiado por el sector privado sin fines de lucro
Resto del Mundo					5. Rendimiento nacional total financiado por el Resto del Mundo
Sector empresarial					

Empresas en el mismo grupo					
Otras empresas no afiliadas					
Sector gubernamental					
Sector educación superior					
Sector privado sin fines de lucro					
Organizaciones internacionales					
	Rendimiento nacional total del sector empresarial (BERD)	Rendimiento nacional total del sector gubernamental (GOVERD)	Rendimiento nacional total financiado por el sector educación superior (HERD)	Rendimiento nacional total financiado por el sector privado sin fines de lucro (PNPRD)	GERD (suma de 1-5)

Distribución regional de I+D

4.163. Los países pueden considerar útil compilar los totales separados para la distribución de ERGE por región. La elección de la distribución regional se determina de acuerdo con las necesidades nacionales e internacionales. La orientación para distribuir I+D por región se encuentra en la guía en línea del anexo de este manual, disponible en http://oe.cd/frascati.

4.164. En general, se debe dar prioridad a la estructura organizativa de una actividad que a la ubicación literal de la actividad que tiene lugar al clasificar la I+D "intramuros" que tiene lugar fuera de la ubicación física de la unidad estadística. Es difícil proporcionar pautas precisas para tales decisiones de distribución. Como mínimo, la I+D intramural que se realiza fuera de la ubicación física de la unidad estadística pero se incluye en los totales de ubicación (por ejemplo, regionales) de la

unidad debe incluir únicamente la I+D realizada por la unidad para cumplir sus propios objetivos y si la unidad ha invertido sus propios recursos financieros y personal de I+D en la actividad.

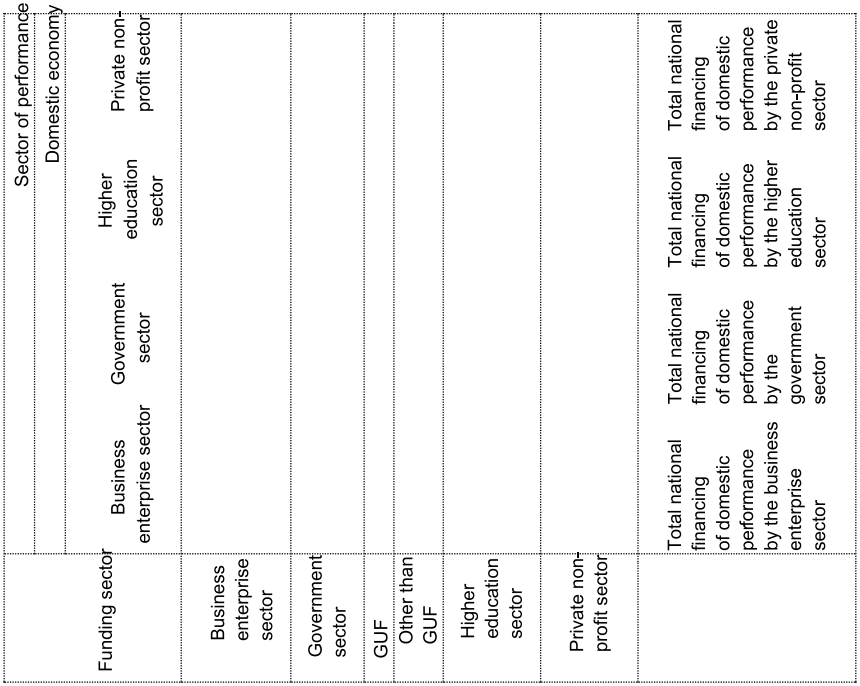
Por ejemplo, un investigador universitario que forma parte de la unidad "A" ubicada en la región X dentro de un país puede realizar ocasionalmente trabajo de campo a corto plazo (como parte de un proyecto de investigación y desarrollo de la unidad "A") físicamente en la región Y dentro del mismo país. A menos que existan razones compensatorias (por ejemplo, arreglos de financiamiento con una unidad "B" ubicada en la región sur), todos los gastos intramuros para esa I+D pueden informarse como I+D para la región X.

Gasto nacional bruto en I+D (GNERD)

4.165. Otras tabulaciones del rendimiento de la I+D y los totales de financiación pueden proporcionar información complementaria sobre las relaciones e interacciones de I+D entre unidades estadísticas en diferentes sectores y fronteras nacionales. El gasto nacional bruto en I+D (GNERD) comprende el gasto total en I+D financiado por las instituciones de un país, independientemente de dónde se realice la I+D. Como tal, incluye la I+D realizada en el "Resto del Mundo" que es financiada por instituciones nacionales o residentes; excluye la I+D realizada dentro de un país que se financia con instituciones fuera del territorio nacional (es decir, desde instituciones que forman parte del "Resto del Mundo"). El GNERD se construye sumando los gastos intramuros financiados internamente de cada sector de ejecución más la I+D realizada en el "Resto del Mundo" que es financiado por los sectores de financiación nacional (ver Tabla 4.5). La inclusión de estos últimos totales presupone que las oficinas nacionales de estadística compilan datos sobre el financiamiento de las instituciones nacionales de I+D extramuros que se lleva a cabo fuera del territorio nacional (es decir, se realiza en el "Resto del Mundo").

Tabla 4.5. Gasto nacional bruto en investigación y desarrollo (GNERD)

Rest of the world				
Business enterprise sector				
Enterprises in the same group	Other unaffiliated enterprises	Other sectors	International organisations	TOTAL
				Total national financing by the business enterprise sector
				Total national financing by the government sector
				Total national financing by the higher education sector
				Total national financing by the private non-profit sector
Total national financing of performance in the rest of the world by the business enterprises within the same group	Total national financing of performance in the rest of the world by unaffiliated business enterprises	Total national financing of performance in the rest of the world by institutions in other sectors	Total national financing of performance in the rest of the world by international organisations	GNERD



Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

OECD (2009), *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en.

Capítulo 5
Medición del personal de I+D: personas empleadas y contribuyentes externos

Este capítulo brinda orientación para definir, identificar y medir personal de investigación y desarrollo experimental (I+D), personas que realizan I+D, científicos e ingenieros altamente capacitados (investigadores), técnicos con altos niveles de experiencia técnica y capacitación y personal de apoyo que contribuyen directamente a la realización de proyectos de I+D y actividades en unidades estadísticas de I+D. Se hace una distinción entre el personal interno de I+D, los empleados por la unidad estadística y el personal externo de I+D. Se enumeran las actividades que caracterizan al personal de I+D. Las definiciones se proporcionan para el personal de I+D, personal externo de I+D, investigadores, técnicos y personal equivalente, otro personal de apoyo, equivalente de tiempo completo (FTE) de personal de I+D y el personal (HC) del personal de I+D. Se discute el papel de los estudiantes de doctorado y maestría como personal de I+D. Se brindan ejemplos para ayudar a tomar decisiones sobre quiénes se incluirán como personal de I+D y quiénes no. Las estadísticas resultantes sobre el número, la disponibilidad y las características demográficas de los recursos humanos que contribuyen a las actividades de I+D son utilizadas por los investigadores y los responsables de las políticas relacionadas con la sostenibilidad de la empresa de I+D.

5.1. Introducción

5.1. Los diseñadores de políticas y académicos tienen un claro interés y necesidad de información sobre el tamaño, la disponibilidad y las características demográficas de los recursos humanos que contribuyen directamente a las actividades de I+D de las instituciones, los sectores económicos y las naciones en general. Las personas que contribuyen a I+D incluyen investigadores altamente capacitados, técnicos con altos niveles de experiencia técnica y capacitación, y otro personal de apoyo que contribuyen directamente a la realización de proyectos de I+D y actividades en unidades estadísticas de I+D. El personal de I+D puede ser contratado directamente por la unidad estadística (personal interno de I+D) o por otras unidades (personal externo de I+D) que contribuyen directamente a la I+D intramuros de la unidad

estadística sobre la que se informan los datos. Hay una serie de circunstancias específicas en las que el personal de I+D se dedica a actividades de I+D pero no recibe compensación ni remuneración por su contribución a la I+D intramuros de una unidad estadística. Este capítulo proporciona una guía para definir, identificar con precisión y medir al personal de I+D. Los datos del personal de I+D complementan los datos de gasto en I+D (que se tratan en el Capítulo 4 de este manual), que miden los costes totales de realizar I+D, incluida la remuneración del personal de I+D.

Conceptos básicos de categorización

5.2. Con el fin de identificar y distinguir el personal de I+D del personal total en una unidad estadística que realiza I+D, la siguiente lista de tareas clave relacionadas con la I+D puede utilizarse como referencia. Personal de I+D:
- realizar trabajos científicos y técnicos para un proyecto de I+D (creación y realización de experimentos o encuestas, creación de prototipos, etc.);
- planificar y gestionar proyectos de I+D;
- preparar informes intermedios y finales para proyectos de I+D;
- proporcionar servicios internos para proyectos de I+D (por ejemplo, informática dedicada o trabajo de biblioteca y documentación);
- proporcionar apoyo para la administración de los aspectos financieros y de personal de los proyectos de I+D.

5.3. Cualquier persona que realice una o más tareas de este tipo contribuirá a las actividades de I+D intramuros de la unidad estadística y se incluirá en los totales de personal de I+D, independientemente de su función (función formal) o su situación laboral en la unidad estadística.

5.4. Por otro lado, no todo el personal que contribuye o facilita la realización de actividades de I+D debe incluirse en los totales de personal de I+D. Solo aquellas personas que hacen una contribución directa a las actividades de I+D (como se describe anteriormente) se incluyen en la medición estadística del personal de I+D. El personal de I+D excluye a las personas que realizan apoyo indirecto o actividades auxiliares en unidades de rendimiento de I+D. Ejemplos de soporte indirecto y actividades auxiliares son:
- servicios específicos de I+D proporcionados por los departamentos centrales de informática y las bibliotecas;

- servicios de los departamentos centrales de finanzas y personal que se ocupan de proyectos de I+D y personal de I+D;
- la prestación de servicios de seguridad, limpieza, mantenimiento, comedores, etc., a las unidades que realizan actividades de I+D.

5.5. Mientras que el personal que proporciona tales servicios no está incluido en los totales de personal de I+D de la unidad estadística, sus costos relacionados (incluida la remuneración del personal que presta dichos servicios) deberían incluirse en los gastos de I+D de la unidad estadística y registrarse como "otros costos corrientes". Puede ser necesario prorratear dichos costos para excluir actividades que no sean de I+D dentro de la unidad estadística (ver Capítulo 4, Sección 4.2).

5.2. Cobertura y definición de personal de I+D
Cobertura inicial: personas empleadas y contribuyentes externos

5.6. El personal de I+D de una unidad estadística incluye a todas las personas dedicadas directamente a I+D, ya sean empleados de la unidad estadística o contribuyentes externos plenamente integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística, así como a los que prestan servicios directos para las actividades de I+D (como directores de I+D, administradores, técnicos y personal de oficina).

5.7. Las personas que brindan apoyo indirecto y servicios auxiliares, como personal de comedor, mantenimiento, administrativo y de seguridad, deben ser excluidos, aunque sus sueldos y salarios estén incluidos en "otros costos corrientes" al medir el gasto en I+D.

5.8. Las unidades de I+D pueden organizarse de forma diferente y pueden utilizar diferentes formas de participación para su personal de I+D. Por lo tanto, al medir los recursos humanos dedicados a la I+D, se debe contar todo el personal de I+D de la unidad estadística.

5.9. Dos grupos principales de personas que potencialmente contribuyen a las actividades de I+D pueden identificarse en una unidad estadística (con algunas diferencias según el sector institucional al que pertenece):
- Personas empleadas por la unidad estadística que contribuyen a las actividades de I+D intramurales de la unidad (se usan indistintamente con el término "personal interno de I+D" en este manual).

- Contribuyentes externos a las actividades de I+D intramurales de la unidad (usados de forma intercambiable con el término "personal de I+D externo" en este manual). Este grupo incluye dos subgrupos: (i) personas que reciben sueldos / salarios pero no de la unidad estadística que realiza la I+D y (ii) un número de casos especiales de personas externas a una unidad estadística que contribuyen a la I+D intramuros.

5.10. El personal de I+D incluye ampliamente a todas las personas que trabajan en o para una unidad estadística, ya sea a tiempo completo o parcial, y que están contribuyendo a la I+D intramuros. Pueden ser personas empleadas por la unidad estadística o personas empleadas por otras unidades que contribuyen a las actividades de I+D intramurales de la unidad estadística. En este sentido, ambos grupos incluyen trabajadores independientes y dependientes. El Cuadro 4.1 proporciona un desglose de las categorías de personal relevantes para la medición de la I+D. Estas categorías se basan en los términos y conceptos de las Recomendaciones internacionales de las Naciones Unidas para las estadísticas industriales (Naciones Unidas, 2009).

5.11. La identificación del personal (tanto interno como externo) que presta servicios para el rendimiento de I+D intramuros es esencial para fines de medición. Como una consideración práctica, una unidad que realiza investigación y desarrollo puede informar sobre las características de su personal de I+D (sexo, edad, nivel de calificación, etc., ver sección 5.4) a encuestas estadísticas solo si está involucrado en la selección de las personas que lo proporcionan con servicios para I+D intramuros. Como resultado, si un contrato de prestación de servicios incluye la identificación de las personas que prestarán el servicio, dichas personas (y sus características demográficas) podrían ser informadas como personal externo de I+D por la unidad que recibe sus servicios. De lo contrario, se debe suponer que el servicio se comprará a proveedores externos que empleen personal no identificado. Esta distinción es relevante para la medición del personal de I+D (es decir, si incluye o excluye a las personas que prestan un servicio como parte de los totales de personal de I+D de la unidad estadística) pero no afecta la medición del gasto en I+D ya que ambas actividades están incluidas en la misma categoría de "otros costos corrientes" (aunque los costos para las personas identificadas como personal externo de I+D se deben informar como un subtema específico, si es posible). Consulte más 44orientación sobre cómo informar el personal de I+D y el gasto en I+D en la Sección 5.2 de este capítulo y en el Capítulo 4, Sección 4.2.

Por ejemplo, si una agencia de personal contrata a una persona para que contribuya con trabajos de oficina relacionados con I+D, pero el empleado puede ser reemplazado por la agencia de personal sin la entrada / aprobación directa de la unidad estadística de I+D, ese empleado no es personal de I+D, pero los costos del empleado (o los costos totales pagados a la agencia de personal) se incluirán en "otros costos actuales" (simplemente no en la subcategoría "personal externo").

Personas empleadas (personal interno) que contribuyen a la I+D intramural de una unidad

5.12. En la mayoría de las unidades estadísticas, la I+D intramuros se realiza principalmente por personas empleadas por la unidad estadística. Las "personas empleadas" incluyen tanto a los empleados (trabajadores dependientes) como a algunos tipos de trabajadores independientes.

Los empleados incluyen a todas las personas que trabajan en o para la unidad estadística, que tienen un contrato de empleo con la unidad, y que reciben una compensación en efectivo o en especie a intervalos regulares de tiempo. También se incluyen los empleados dedicados a actividades secundarias a la actividad principal de la unidad, así como a los siguientes grupos: personas con baja por tiempo breve (licencia por enfermedad, vacaciones anuales o vacaciones); personas con licencia especial remunerada (licencia educativa o de formación, licencia por maternidad o parental); personas en huelga; y trabajadores a tiempo parcial, trabajadores estacionales y aprendices cuando están en nómina. Los empleados también incluyen a las personas que trabajan físicamente fuera de las instalaciones de la unidad estadística, cuando son pagadas por y bajo el control de la unidad (*outworkers*); por ejemplo, los ingenieros de servicio externos y el personal de reparación y mantenimiento son empleados, es decir, trabajadores dependientes. Si alguna de estas personas contribuye a la I+D intramuros de la unidad estadística, se cuenta como personal interno de I+D.

5.13. Para las unidades estadísticas en el sector empresarial, la definición de "personas empleadas" incluye a los trabajadores familiares no remunerados y propietarios que trabajan (es decir, socios comerciales activos) como "trabajadores independientes". Socios sin vida o inactivos cuya actividad principal se realiza fuera de la unidad estadística debe ser excluido.

5.14. Por suposición, no hay trabajadores independientes entre las "personas empleadas" en el gobierno, la educación superior y los sectores privados sin fines de lucro (con la excepción de los hogares, en la medida en que estén incluidos, por convención, en la organización privada sin fines de lucro). En estos sectores, casi todas las "personas empleadas" son empleados.

Personal externo que contribuye a la I+D intramural de una unidad

5.15. Las unidades de estadística que realizan I+D dependen cada vez más de las contribuciones del personal externo para mejorar la eficacia de su personal interno de I+D o para aportar conocimientos y habilidades específicos internos que no están disponibles internamente. En tales casos, el personal externo está completamente integrado en las actividades de I+D intramuros de la unidad estadística informante, y su trabajo es gestionado por la unidad estadística informante. Dichos servicios externos de I+D no deben confundirse con las actividades de I+D extramurales de una unidad, es decir, la adquisición de I+D de unidades externas en cumplimiento de pedidos específicos, pero no como parte integrada de los proyectos de I+D intramuros de la unidad informante (ver Capítulo 4, Sección 4.2 sobre "Otros costos actuales de I+D" y sobre "Distinguir entre costos intramuros y extramuros relacionados con el trabajo"). Tampoco deben confundirse tales contribuciones externas al personal de I+D con la adquisición de servicios para respaldar el rendimiento de I+D intramuros entregados por unidades externas sin un acuerdo específico sobre quién -uno o más individuos- los entregarían.

5.16. El "personal externo de I+D" incluye a personas que no están empleadas en la unidad estadística informante pero que prestan servicios directos que son parte integral de los proyectos o actividades de I+D de la unidad estadística. Es decir, contribuyen directamente a la I+D intramuros de la unidad estadística de informes. El "personal externo de I+D" incluye tanto a los profesionales autónomos que actúan efectivamente como consultores de I+D intramuros como a las personas que cumplen la disposición de un servicio científico o técnico de su(s) empleador(es) externo(s) a la unidad estadística que informa la I+D intramuros. Los empleados arrendados están incluidos en esta categoría. El empleo arrendado implica la provisión de una tarifa de recursos humanos para las empresas clientes. Los empleados arrendados están en la nómina de una agencia de empleo (o personal) en lugar de la nómina de la unidad estadística que paga la tarifa. Esta provisión de recursos humanos generalmente se realiza a corto plazo. (Ver exclusiones específicas en las notas a la Tabla 5.1.)

Tabla 5.1. Personal a ser rastreado como parte del personal de I+D intramuros de una unidad estadística

		Sectores institucionales		
	Empresas	Gobierno	Educación superior	Privado sin fines de lucro
Personas empleadas (personal interno) contribuyendo a la I+D intramural de una unidad				
Dependientes	Empleados[1]	Empleados[1]	Empleados[1]	Empleados[1]
Independientes	Propietarios que trabajan[2] Tabajadores familiares no remunera-dos[3]	No aplicable	No aplicable	Solo aplicable a Hogares
Casos especiales de personal externo contribuyendo a la I+D intramural fr una unidad[4]				
Pueden ser dependientes o independientes	Titulares de subvenciones I+D[5]; estudiantes de doctorado o maestría	Estudiantes de doctorado o maestría; titulares de subvenciones de I+D; Profesores eméritos		Voluntarios[6]
Personal externo contribuyendo a la I+D intramural de una unidad				
Dependientes	Profesionales y empleados técnicos que actúen como consultores de I+D intramuros en cumplimiento de la provisión de un servicio científico o técnico por parte de su/s empleador/es a la unidad estadística que informa la I+D intramuros. Los empelados arrendados[7] están incluidos en esta categoría			
Independientes	Profesionales independientes que actúan como consultores intramuros ed I+D			

1. La categoría "empleados" está destinada a incluir a todas las personas involucradas en la actividad económica de la unidad estadística que no sean propietarios que trabajan ni trabajadores familiares no remunerados. Incluye a los trabajadores externos cuando son pagados por y están bajo el control de la misma unidad estadística. También se incluyen los empleados dedicados a actividades secundarias a la actividad principal de la unidad, así como a los siguientes grupos: personas con baja por tiempo breve (licencia por enfermedad, vacaciones anuales o vacaciones); personas con licencia especial remunerada (licencia educativa o de formación, licencia por maternidad o parental); personas en huelga; trabajadores a tiempo parcial, trabajadores estacionales y aprendices cuando están en la nómina.

2. Incluye socios comerciales activos. Los socios silenciosos o inactivos cuya actividad principal se realiza fuera de la unidad estadística deben ser excluidos.
3. Los trabajadores familiares que reciben el pago por el trabajo realizado deben clasificarse como empleados.
4. Estas categorías pueden aplicarse en más de un sector. Se destacan aquellos en los que se espera que tengan el mayor impacto.
5. Los estudiantes deben ser incluidos solo bajo la condición de que estén formalmente comprometidos con la I+D de la institución anfitriona.
6. Los voluntarios que contribuyen a las actividades de I+D intramuros de las instituciones sin fines de lucro deben ser identificados claramente por la unidad estadística que informa las actividades de I+D, en términos de calificación y tareas realmente realizadas.
7. El empleo arrendado implica la provisión de una tarifa de recursos humanos para las empresas clientes. Los empleados arrendados están en la nómina de una agencia de empleo en lugar de la nómina de la unidad estadística que paga la tarifa. Esta provisión de recursos humanos generalmente se realiza a corto plazo. Los siguientes son excluidos del empleo arrendado: servicios comprados o administrados, como servicios de limpieza, guardia o paisajismo; Servicios profesionales o técnicos adquiridos de otra empresa, como consultoría de software, programación informática, ingeniería y servicios de contabilidad. Excluya el personal temporal obtenido de un servicio de personal, contratistas, subcontratistas o contratistas independientes si dicho personal no está contribuyendo directamente a la I+D intramuros de la unidad estadística.

5.17. A los efectos del presente manual, se puede dar una definición concisa del personal externo de I+D con referencia a las principales características del personal de I+D que no pertenece al grupo de "personas empleadas":

5.18. El personal externo de I+D es un trabajador independiente (autónomo) o dependiente (empleado) plenamente integrado en los proyectos de I+D de una unidad estadística sin ser formalmente personas empleadas por la misma unidad estadística de I+D.

5.19. El personal externo de I+D suele ser un profesional o técnico con un alto grado de habilidad y especialización en actividades de I+D. Dado que las habilidades del personal externo de I+D son, por definición, equivalentes a las de personal de I+D interno similar empleado, es posible que una unidad estadística de cualquier sector económico pueda realizar I+D intramuros contratando únicamente a los servicios de personal de I+D externo y no tiene personal de I+D empleado.

5.20. Con bastante frecuencia, el personal externo de I+D es un profesional autónomo y, como tal, debe clasificarse como una empresa comercial individual. En

algunos casos, son empleados de organizaciones externas, institutos de investigación o empresas que comercializan servicios técnicos o científicos que son entregados por empleados calificados. En otros casos, las agencias de empleo no venden un "servicio de I+D" específico a los clientes, pero ofrecen la opción de contratar trabajadores calificados por un período de tiempo determinado para satisfacer las necesidades específicas de un cliente. Además, algunas personas son empleados de instituciones, por ejemplo, profesores universitarios o investigadores públicos, en algunos países, a quienes sus empleadores les permiten dedicarse a actividades de I+D profesionales basadas en el mercado mientras siguen cumpliendo con sus requisitos de trabajo institucional. En tales situaciones, no es inusual que una sola persona tenga múltiples afiliaciones y, por lo tanto, dos o más instituciones pueden informar al mismo individuo.

5.21. Además de los trabajadores por cuenta propia y los empleados de otras unidades estadísticas contratados como personal externo de I+D, hay varias otras categorías de personas que realizan tareas similares a dichas personas y, por lo tanto, deben incluirse en los totales externos de personal de I+D.

5.22. En el sector de educación superior, los estudiantes de doctorado y maestría (ver el texto "Tratamiento de estudiantes de doctorado y maestría" para obtener orientación sobre su inclusión) y las personas que reciben becas de I+D pueden recibir un trato diferente según su situación laboral. Si una institución de educación superior les otorga un estado de empleados (o, a la inversa, los empleados de la institución se inscribieron como estudiantes de doctorado), es decir, están en la nómina de la universidad; esas personas deben incluirse en los totales de personal de I+D como "personas empleadas" (personal interno de I+D) de la universidad (o de cualquier otra unidad estadística en el sector de la educación superior). Sin embargo, si no están en la nómina de la universidad, tales estudiantes de doctorado y becarios deberían incluirse en los totales de personal de I+D como personal externo de I+D cuando reciban compensación, cualquiera que sea su fuente y canal de financiación, para la actividad de I+D que realicen. También es posible que los estudiantes de doctorado que no reciben, sin embargo, los fondos, se incluyen en los totales de personal de I+D como personal externo de I+D. Esta orientación para los estudiantes que no reciben fondos también se aplica a los estudiantes de nivel de maestría, siempre que estén inscriptos en programas de maestría de investigación y el componente de investigación FTE se pueda identificar y separar de manera confiable del componente de matrícula.

5.23. Se puede identificar un tipo específico de personal externo de I+D (casi exclusivamente) en el sector de la educación superior, a saber, el de un "profesor emérito". Estos individuos son profesores retirados que continúan investigando y colaborando en las actividades académicas de su antiguo empleador, generalmente una universidad, sin recibir ninguna compensación (aunque pueden recibir algún tipo de apoyo logístico para sus actividades). Para calificar como un contribuyente externo a la I+D intramuros de la unidad de educación superior, dichos individuos deben haber estado en la nómina de una universidad antes de jubilarse y deben participar activamente en la investigación aunque a menudo ya no participen en la enseñanza . Dado que su contribución a la I+D intramuros de una institución puede no ser despreciable, es por lo tanto apropiado incluirlos en los totales externos de personal de I+D.

5.24. Existe una última categoría de personas que potencialmente podrían incluirse (para fines de medición) en el personal externo de I+D: la de los individuos que contribuyen a la I+D intramuros de forma voluntaria. Los voluntarios son trabajadores no remunerados que brindan una unidad estadística con una contribución de I+D definida y activa, bajo la responsabilidad de la unidad de realización de I+D. Esta categoría podría marcar una diferencia más significativa en los totales estimados en el caso del sector privado sin fines de lucro. Los voluntarios pueden incluirse en los totales externos de personal de I+D solo bajo criterios muy estrictos:

- Contribuyen a las actividades intramurales de I+D de instituciones (privadas sin fines de lucro).
- Sus habilidades de investigación son comparables a las de los empleados. Por ejemplo, las personas que se ofrecen voluntariamente para participar como sujetos en ensayos clínicos, prestar apoyo de procesamiento informático a proyectos de I+D, etc., no deben incluirse en los totales externos de personal de I+D.
- Sus actividades de I+D se planifican sistemáticamente según las necesidades de los voluntarios y las de la institución.
- Su contribución debe ser apreciable y una condición esencial para que la institución pueda llevar a cabo una actividad o proyecto de I+D intramuros.

Personal de I+D y categorías de gasto en I+D

5.25. El tratamiento del personal de I+D y sus costos relacionados puede diferir de acuerdo con su estado de empleo (ver Tabla 5.2) como se explica a continuación. Como ya se señaló, hay dos grupos principales de personas que pueden distinguirse

al informar al personal de I+D y sus costos: personas de I+D empleadas comprende personal interno y personal externo de I+D. Este último incluye personas empleadas por otros y varios casos especiales de personal externo que no son empleados.

Tabla 5.2. Identificación e informes de personal de I+D y categorías de gastos de I+D

Personal interno que contribuye a I+D de una unidad intramural	Persona empleada (dependiente) Persona empleada (independiente)	Empleados[1] Propietarios que trabajan, trabajadores familiares no pagos, etc.	No relevante para Gobierno y Educación superior y para la mayoría de las instituciones privadas sin fines de lucro	Costos laborales (datos de nómina) Por lo general no se informa porque no reciben remuneraciòn
Personal externo de I+D empleados	Consultores independientes Empleados de otras unidades contratados como consultores de I+D	Contribuyentes a la I+D intramural de sus clientes sobre una base contractual. Contribuyentes a la I+D del cliente de sus empeladores en base a sueldos		Otros costos correntes: personal externo de I+D

Personal externo de I+D: casos especiales	Edtudiantes de maestría y doctorado		Se encuentran principalmente en instituciones de educación superior, pero también en otros seectores institucionales	Otros costos corrientes: personal externo de I+D (en la medida en que lso estudiantes reciben subsidios de I+D o sueldos/salarios externos)
	Titulares de subsidios I+D		Se encuentran principalmente en institucioones de educación superior y en isntitucioens gubernamentales de I+D	Otros costos Corrientes: personal externo de I+D (en la medida en que se informaran las donaciones de I+D)
	Voluntarios		Se debe prestar especial atención dentro de las instituciones privadas sin fines de lucro	Por lo general no se informa porque no reciben remuneraciòn
	Profesores emeritos (similares a los voluntarios)		Caso específico que se encuentra casi exclusivamente en instituciones de educación superior	Por lo general no se informa porque no reciben remuneraciòn

1. Incluye estudiantes de doctorado / maestría en la nómina de la unidad de rendimiento de I+D. Puede ser útil obtener recuentos separados para los estudiantes en las nóminas de las instituciones de educación superior.

Grupo 1. Personal interno de I+D (es decir, personas empleadas que contribuyen a la I+D intramuros de una unidad), que incluye:
- Los empleados (es decir, personas empleadas, trabajadores dependientes) que trabajan en I+D se consideran parte integrante de la unidad estadística y sus sueldos / salarios deben incluirse en los costos laborales del gasto de I+D intramuros informado. Los estudiantes de doctorado / maestría están incluidos en los totales del personal interno de I+D si están en la nómina de la unidad estadística a la que contribuyen en I+D. (Consulte el texto a continuación, "Tratamiento de estudiantes de doctorado y nivel de maestría" para obtener más orientación sobre clasificación).
- Los propietarios que trabajan y otras personas empleadas como trabajadores independientes generalmente no reciben un pago directo por su trabajo.

Grupo 2 (i). El personal externo de I+D que no está empleado por la unidad estadística que informa su I+D pero que es empleado por otros y proporciona servicios directos como parte integral de un proyecto o actividad de I+D de la unidad de informes, en virtud de un contrato específico, no debe incluirse en el Costos laborales de I+D. Por el contrario, sus costos deberían incluirse con otros costos corrientes (preferiblemente en una subcategoría de otros costos actuales de I+D-personal de I+D externo) en el gasto de I+D intramuros de la unidad. Ellos pueden ser:
- Empleados de otras unidades contratados como consultores de I+D, que contribuyen a la I+D intramuros de los clientes de sus empleadores sobre una base salarial.
- Consultores autónomos, que contribuyen a la I+D interna de sus clientes de forma contractual. Los consultores independientes también se conocen comúnmente como "contratistas de I+D".

Grupo 2 (ii). Personal externo no empleado por la unidad pero que realiza tareas de I+D similares a las proporcionadas por otro personal interno de I+D:
- Los estudiantes de Doctorado / Máster se incluyen en los totales externos de personal de I+D si reciben una compensación por su actividad de I+D, que no sea a través de sueldos / salarios proporcionados por la unidad estadística de I+D. Si se compensan a través de "subvenciones de I+D" o sueldos / salarios externos, estos se deben informar como "otros costos actuales de I+D: personal de I+D externo".

(Consulte el texto a continuación, "Tratamiento de estudiantes de doctorado y nivel de maestría" para obtener más orientación sobre clasificación).
- Los becarios de I+D no reciben un salario. Los costos monetarios asociados a sus donaciones de I+D se pueden informar, si están disponibles, en otros costos actuales de I+D.
- Los voluntarios que contribuyen a I+D intramuros generalmente no reciben un pago directo por su trabajo.
- Los profesores eméritos que contribuyen a I+D intramuros principalmente en instituciones de educación superior generalmente no reciben un salario directo por su trabajo.

Como se indicó anteriormente, el personal total de I+D está compuesto por dos grupos principales de personas: personas empleadas que realizan I+D (es decir, personal interno de I+D, un subgrupo del total de personas empleadas formalmente por la unidad estadística) y personas que realizan I+D no empleadas por la unidad estadística (es decir, personal de I+D externo). Se recomienda que, en la medida de lo posible, los datos de estos dos grupos se identifiquen por separado, se recopilen y se informen en términos de datos de personal y de gastos. La necesidad de consistencia entre el personal de I+D y los datos de gastos, así como la necesidad de informes precisos sobre la composición de la fuerza de trabajo de I+D, proporcionan la base para esta recomendación.

5.26. Al recopilar datos de unidades que proporcionan (arriendan) personal de I+D a otras unidades de R & D, es importante que estos proveedores de servicios de I+D no incluyan dicho personal de I+D externo y sus costes de I+D relacionados como parte de su propia I+D intramuros. Hacerlo daría lugar a una doble contabilización. Dado que los proveedores de servicios de personal de I+D también pueden realizar I+D intramuros (ya sea para uso propio o para la venta), dichas unidades pueden tener dificultades para diferenciar entre personal y gastos de I+D intramuros y de actividades externas de I+D.

Tratamiento de estudiantes de doctorado y maestría

5.27. Los estudiantes de maestría y doctorado pueden identificarse de acuerdo con el nivel de sus estudios. Han completado la educación universitaria a nivel de licenciatura (nivel CINE 6) y están estudiando a nivel de maestría (nivel CINE 7) o doctorado (nivel CINE 8), respectivamente. (Consulte la Sección 5.4, "Personal e

investigadores de I+D por calificación oficial", para ver las definiciones de las categorías CINE).

5.28. Los estudiantes de doctorado asisten a "programas terciarios que conducen a la concesión de una calificación de investigación avanzada [y que] por lo tanto, están dedicados al estudio avanzado y la investigación original y no se basan solo en el trabajo del curso". Tales estudiantes suelen presentar una tesis o disertación de calidad publicable que es el producto de investigación original y representa una contribución significativa al conocimiento. Como resultado, los estudiantes de doctorado de nivel CINE 8 que participan como investigadores deben incluirse en el personal de I+D y las medidas de gasto de las instituciones de educación superior. La dificultad de identificar el límite entre la I+D y las actividades de educación y formación de los estudiantes de doctorado (y de sus profesores / tutores) se analiza en términos generales en el Capítulo 9, Sección 9.2.

5.29. En principio, todos los estudiantes de doctorado contribuyen a las actividades de I+D de la universidad en la que están matriculados. Además, a menudo las universidades tienen derecho a una serie de derechos sobre el resultado de la investigación sobre la base del tiempo de supervisión y el acceso a las instalaciones. Sin embargo, es posible que no exista una obligación formal de que dediquen su tiempo a contribuir a la I+D intramuros realizada por la universidad o, incluso si lo hubiera, tales obligaciones no se pueden aplicar. Por convención, se hace una distinción entre los estudiantes de doctorado que reciben compensación u otros tipos de apoyo financiero de la universidad (o de cualquier otra fuente) para su actividad de I+D y estudiantes de doctorado sin ninguna compensación o apoyo financiero. En algunos casos, dicha compensación son salarios: los estudiantes de doctorado que están en la universidad; nómina de sueldos; en otros casos, simplemente reciben una subvención, generalmente una beca de investigación o una con un componente de investigación. Por razones prácticas, no puede suponerse que los estudiantes sin sueldos / subvenciones contribuyan sustancialmente a la I+D de sus universidades. Los estudiantes que reciben salarios o subvenciones tienen más probabilidades de hacerlo. Solo este último debe incluirse en el recuento total de personal de I+D (interno o externo según sus acuerdos de financiación); mientras que el primero puede incluirse como personal de I+D externo dependiendo de circunstancias particulares, como se explica a continuación.

5.30. Los estudiantes de maestría pueden, en algunos casos, ser contados como investigadores. Esto se aplica, en particular, a los estudiantes que siguen los

programas de maestría de investigación de nivel CINE 7, es decir, los que conducen a la adjudicación de calificaciones de investigación que están diseñadas explícitamente para capacitar a los participantes en la realización de investigación original, pero están por debajo del nivel de un doctorado. Sin embargo, es importante incluir en el personal de I+D solo a los estudiantes de máster que reciban alguna forma de pago por su actividad de I+D o para los que un componente de investigación FTE significativo pueda identificarse de forma fiable y separarse de los totales de los componentes de la matrícula.

5.31. Para facilitar la comparabilidad internacional, se recomienda la siguiente orientación heurística sobre la clasificación y el tratamiento de los estudiantes dedicados a la I+D. Los estudiantes se identifican inicialmente como estudiantes dedicados a I+D, como se describe anteriormente.

- Caso 1: los estudiantes de doctorado / maestría reciben un pago, ya sea a través de salarios o subsidios, por parte de la unidad de investigación y desarrollo para realizar investigación. Son personal interno de I+D y sus costos están incluidos en los costos de mano de obra. No se cuentan por separado como estudiantes.
- Caso 2: los estudiantes de doctorado reciben fondos externos o no tienen fondos para realizar investigaciones en la unidad de rendimiento de I+D. Son personal de I+D externo y sus costos (cuando se financian) se incluyen con "otros costos actuales: personal de I+D externo". Sus costos pueden ser rastreados e informados por la unidad ejecutora, o pueden ser estimados a nivel sectorial por el enfoque triangular (ver Capítulo 4, Sección 4.4); se deben tomar medidas para evitar la posibilidad de doble conteo. Esta orientación también se extiende a los estudiantes de maestría en la medida en que reciban fondos que sean explícitamente para investigación y desarrollo o para los cuales un componente de investigación FTE significativo pueda identificarse de manera confiable y separarse del componente de matrícula. En la medida de lo posible, se recomienda obtener recuentos de estudiantes de doctorado / maestría, en particular para el sector de educación superior. Para algunos países, también puede ser útil contar por separado a estudiantes de doctorado y estudiantes de maestría.
- Caso 3: los estudiantes de doctorado solo realizan investigaciones independientes, ya sean financiadas o no. No están cubiertos en los recuentos de personal de I+D, pero su financiación puede contabilizarse con "otros costos corrientes" si reciben una subvención externa (que puede estimarse a nivel de sector mediante el enfoque triangular, consulte el Capítulo 4, Sección 4.4). Esta guía también se extiende a los estudiantes de maestría en la medida en que reciben fondos que son explícitamente para investigación y desarrollo.

Personal de I+D por función

5.32. Tras la identificación de las personas que potencialmente podrían contribuir a la I+D intramuros de una unidad estadística, se necesitan criterios para identificar el personal real de I+D, es decir, los que efectivamente han realizado I+D en la unidad estadística informante durante un período de referencia específico:
- Para el personal externo de I+D que contribuye a las actividades de una unidad estadística, no hay diferencia entre el rendimiento potencial y real de I+D, ya que dicho personal se identifica sobre la base de pruebas específicas de que contribuyen a una actividad de I+D intramuros.
- Para las "personas empleadas" por la unidad estadística, incluidos los propietarios que trabajan, los empleados remunerados y otras personas, es necesario considerar las tareas realizadas por cada individuo en el desempeño de I+D de la unidad estadística para identificar a aquellos que han entregado una contribución directa a la I+D intramuros en el año de referencia. Por convención, cualquier tipo o nivel (intensidad) de contribución directa a I+D es suficiente para clasificarse como "personas dedicadas a I+D". No obstante, se recomienda incluir en el personal de I+D solo el total de personas empleadas que hayan realizado una contribución apreciable a la I+D intramuros como porcentaje de su tiempo de trabajo (con referencia a un año de trabajo). Consulte el texto sobre "Equivalentes de tiempo completo (ETC) del personal de I+D" para obtener orientación general sobre lo que podría constituir una contribución "apreciable".

5.33. Ambos grupos de personal de I+D deberán clasificarse según su función de I+D: investigadores, técnicos y otro personal de apoyo. Esta clasificación a menudo se malinterpreta debido al uso común de la terminología en varios contextos diferentes. A este respecto, se subraya que en este manual esta clasificación de personal de I+D se refiere a la función real (en términos de tareas) de los individuos que contribuyen a las actividades de I+D intramuros de la unidad estadística. Desde una perspectiva práctica, se reconoce que las unidades de informes (e incluso las oficinas de estadística que compilan datos de I+D) a veces pueden confiar en los criterios existentes y de fácil acceso para clasificar al personal de I+D. Por lo tanto, puede ser útil resumir criterios que no deberían ser la única base para clasificar al personal de I+D como "investigadores", "técnicos" u "otro personal de apoyo", aunque estos criterios pueden ayudar a identificar la categoría de clasificación adecuada.
- No se basa en puestos de trabajo. Aunque algunos empleados tienen contratos de trabajo como "investigadores", no significa necesariamente que realicen las tareas de

"investigadores" en todas las actividades de I+D de su empleador. En algunos casos, un "investigador" podría realizar las tareas de un "técnico" en un proyecto específico de I+D. Este último debe ser informado en las estadísticas de I+D. Por el contrario, a los individuos con un puesto formal de "técnico" se les puede pedir que realicen tareas similares a las de "investigadores" para un proyecto específico: de nuevo, es el último (es decir, las tareas realmente realizadas por el individuo) lo que define informado sobre encuestas de I+D.

- No se basa en calificaciones formales o nivel de educación. Mientras que las personas que tienen un doctorado probablemente estarán involucradas en proyectos de I+D como "investigadores", no debe suponerse que las tareas de I+D realizadas por todas las personas siempre serán consistentes con sus calificaciones. Por ejemplo, un técnico con varios años de experiencia relacionada con el trabajo, pero solo un título de educación secundaria, podría emprender tareas similares a las realizadas por un "investigador" en un contexto determinado.
- No se basa en la antigüedad en el trabajo. No es raro que los "investigadores" jóvenes administren proyectos complejos de I+D y que los colegas (o consultores) con más experiencia tengan roles funcionalmente diferentes (soporte técnico o administrativo, por ejemplo).
- No se basa en las relaciones laborales con la unidad de rendimiento de I+D. Aunque la mayoría de las actividades de I+D intramuros son gestionadas por empleados (o por propietarios que trabajan en pequeñas empresas), también es posible que el personal de I+D externo realice las mismas tareas de I+D que las "personas empleadas". Como consecuencia, una unidad estadística puede realizar I+D intramuros basándose únicamente en la actividad de I+D realizada por personal externo de I+D.

5.34. A veces puede ser necesario para fines analíticos vincular las categorías de personal de I+D definidas a continuación con otros datos sobre la fuerza de trabajo y el empleo utilizando clasificaciones internacionales estándar como la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) (ONU-OIT, 2012) y la Clasificación Uniforme de la Educación (CINE) 2011 (UNESCO-UIS, 2012). Consulte el texto a continuación para la clasificación de personal e investigadores de I+D por calificación formal. En términos de identificar las principales ocupaciones en las que se encuentran trabajadores de I+D, la ISCO-08 es el documento de referencia relevante: los investigadores se clasifican en CIUO-08 Grupo principal 2, "Profesionales" y en "Administradores de investigación y desarrollo" (ISCO-08 , 1223); los técnicos y el personal equivalente se clasifican en ISCO-08 Grupo principal 3, "Técnicos y profesionales asociados"; y otro personal de apoyo de I+D

se encuentra esencialmente en ISCO-08 Major Groups 4, "Clerks"; 6, "Trabajadores agrícolas y pesqueros calificados"; y 8, "Operadores de plantas y máquinas, y ensambladores". Por convención, el personal de I+D que trabaja en defensa se clasifica en el Grupo principal 0 de la CIUO-08, "Ocupaciones de las fuerzas armadas".

Investigadores

5.35. Los investigadores son profesionales dedicados a la concepción o creación de nuevos conocimientos. Realizan investigaciones y mejoran o desarrollan conceptos, teorías, modelos, técnicas de instrumentación, software o métodos operativos.

5.36. Los investigadores pueden participar total o parcialmente en diferentes tipos de actividades (por ejemplo, investigación básica o aplicada, desarrollo experimental, equipos de investigación operativa, gestión de proyectos, etc.) en cualquier sector de la economía. Los investigadores identifican opciones para nuevas actividades de I+D, y planifican y gestionan mediante el uso de habilidades de alto nivel y el conocimiento desarrollado a través de la educación formal y la formación o de la experiencia práctica en la realización de investigaciones.

Los investigadores desempeñan un papel esencial en la realización de un proyecto o actividad de I+D. Los proyectos de I+D en general son liderados por investigadores (en contraste con otros miembros del personal de I+D que podrían servir como líderes en componentes de un proyecto.) Por consiguiente, cada unidad estadística que realiza I+D tiene al menos una persona que es investigadora, el investigador puede ser parte el personal interno o externo de I+D de la unidad, pero no es necesario que participe a tiempo completo en actividades de I+D.

5.37. Las tareas implementadas por los investigadores en el marco de proyectos específicos de I+D o actividades generales de I+D incluyen típicamente:
- realización de investigaciones, experimentos, pruebas y análisis;
- desarrollar conceptos, teorías, modelos, técnicas, instrumentación, software y métodos operativos;
- recopilar, procesar, evaluar, analizar e interpretar datos de investigación;
- evaluar los resultados de las, investigaciones y experimentos y proponer conclusiones utilizando diferentes técnicas y modelos;
- aplicar principios, técnicas y procesos para desarrollar o mejorar aplicaciones prácticas;

- asesorar en el diseño, planificación y organización de pruebas, construcción, instalación y mantenimiento de estructuras, máquinas, sistemas y sus componentes;
- proporcionar asesoramiento y apoyo a gobiernos, organizaciones y empresas sobre la aplicación de resultados de investigación;
- planificar, dirigir y coordinar las actividades de I+D de las instituciones que brindan servicios relacionados a otras organizaciones;
- preparación de informes y trabajos científicos.

5.38. Los administradores y administradores que participan en la planificación y gestión de los aspectos científicos y técnicos del trabajo de un investigador también se clasifican como "investigadores". Su posición en la unidad suele ser igual o superior a la de las personas directamente empleadas como investigadores; a veces son investigadores a tiempo parcial.

5.39. Por razones prácticas, los estudiantes de doctorado dedicados a la I+D deben ser contados como "investigadores". Por lo general, poseen títulos universitarios básicos (nivel CINE 7) y realizan investigaciones mientras trabajan en su tesis doctoral (nivel CINE 8). Cuando no se pueden identificar por separado, se pueden incluir ya sea con técnicos o con investigadores; sin embargo, tales prácticas pueden causar inconsistencias en la serie de investigadores.

Técnicos y personal equivalente

5.40. Los técnicos y personal equivalente son personas cuyas tareas principales requieren conocimientos técnicos y experiencia en uno o más campos de la ingeniería, las ciencias físicas y de la vida, o las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Participan en I+D realizando tareas científicas y técnicas que involucran la aplicación de conceptos y métodos operativos y el uso de equipos de investigación, normalmente bajo la supervisión de investigadores.

5.41. En la mayoría de los casos, los técnicos y personal equivalente no ejecutan proyectos de I+D independientemente de los investigadores. En esencia, están implementando instrucciones, sobre la base de su experiencia y calificaciones, que son dadas por los investigadores que son responsables de la gestión de los proyectos de I+D.

5.42. No obstante, los técnicos y el personal equivalente tienden a tener un alto nivel de autonomía en el cumplimiento de sus tareas, ya que generalmente son

trabajadores altamente calificados. Las tareas implementadas por técnicos y personal equivalente generalmente incluyen:
- realizar búsquedas bibliográficas y seleccionar material relevante de archivos y bibliotecas;
- preparando programas de computadora;
- llevar a cabo experimentos, pruebas y análisis;
- proporcionar asistencia técnica y asistencia en I+D, o probar prototipos;
- operar, mantener y reparar el equipo de investigación;
- preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis;
- registrar mediciones, hacer cálculos y preparar cuadros y gráficos;
- recopilar información utilizando métodos científicos aceptados;
- ayudar a analizar datos, mantener registros y preparar informes;
- realizar encuestas y entrevistas estadísticas.

Otro personal de apoyo

5.43. Otro personal de apoyo incluye artesanos calificados y no calificados, y personal administrativo, de secretaría y de oficina que participan en proyectos de I+D o están directamente asociados con dichos proyectos.

5.44. Otro personal de apoyo incluye cualquier cantidad de trabajos y habilidades diferentes. En principio, cualquier actividad que contribuya directamente a la realización de I+D intramuros que no sea emprendida por investigadores o técnicos la realiza el personal de apoyo. En consecuencia, es casi imposible proporcionar una lista exhaustiva o una descripción de las actividades potencialmente realizadas por el personal de apoyo de I+D; estas actividades van desde el trabajo administrativo y de secretaría hasta la provisión o la gestión de materiales y dispositivos necesarios para ejecutar un proyecto de I+D. Este personal de I+D suele realizar funciones de apoyo relacionadas con I+D, como planificación, información y apoyo financiero, servicios legales y de patentes, y asistencia en el montaje, ajuste, mantenimiento y reparación de equipos e instrumentos científicos. Los administradores y administradores que se ocupan principalmente de cuestiones financieras y de personal y administración general, en la medida en que sus actividades son un servicio directo a I+D, se incluyen como "otro personal de apoyo".

5.45. Es importante destacar que en las estadísticas del personal de I+D solo se incluyen los "servicios de apoyo directo". Por ejemplo, si el presupuesto de un gran proyecto de I+D es administrado por un contador que trabaja solo para un equipo de

investigación específico, se puede identificar una prestación de servicio "directo": el contador debe ser informado en el personal de I+D del "otro personal de apoyo" La función y los costos de compensación relacionados deben ser informados en los "costos de mano de obra" de la unidad estadística ejecutora de I+D. Por otro lado, si la "rama de contabilidad general" de una gran empresa tiene la responsabilidad de administrar los presupuestos de varios proyectos de I+D intramuros llevados a cabo por diferentes equipos, esas actividades representan un servicio administrativo "indirecto": no se informa personal de I+D y los costos administrativos generados por las actividades de I+D se informarán, a los efectos de las encuestas de I+D, en "otros costos corrientes".

5.3. Unidades de medida recomendadas

5.46. La medición del personal de I+D (tanto el personal interno de I+D como el personal externo de I+D) implica tres ejercicios:
1. medir su número en recuentos (HC);
2. medir sus actividades de I+D en equivalente a tiempo completo (ETC) o años-persona;
3. midiendo sus características.

5.47. El valor de recopilar estadísticas de HC y ETC se basa en la observación de que la I+D puede ser la función principal de algunos individuos (por ejemplo, investigadores en un laboratorio de I+D) pero una función secundaria de otros (por ejemplo, miembros de un establecimiento de diseño y prueba). También puede ser una actividad significativa a tiempo parcial (por ejemplo, profesores universitarios, estudiantes de doctorado / máster, consultores y otros expertos externos) y no necesariamente implica personal de I+D a tiempo completo. Incluir únicamente a individuos cuya función principal sea la I+D daría lugar a una subestimación de los esfuerzos dedicados a la I+D; sin embargo, incluir a todos los que gastan tiempo en I+D en los totales de personal de I+D conduciría a una sobreestimación. Por lo tanto, el número de personas dedicadas a I+D debe expresarse tanto en HC como en FTE: las dos estadísticas proporcionan a los usuarios información complementaria.

5.48. Para garantizar la compatibilidad entre las dos series de datos (FTE y HC), se propone un enfoque integrado para medir el personal de I+D sobre la base de los siguientes principios:
- FTE se considera la principal estadística de personal de I+D para las comparaciones internacionales.

- El uso de HC se recomienda principalmente en términos de explorar, generalmente en términos porcentuales, las características del personal de I+D.
- La recopilación directa de datos de personal de I+D es la metodología recomendada que se utilizará para la producción de series de datos FTE y HC.
- Debe haber coherencia entre los datos FTE y HC, independientemente de si los datos FTE y HC se recopilan en un solo ejercicio estadístico o como resultado de un esfuerzo coordinado de recopilación de datos de diferentes fuentes estadísticas y/o administrativas.
- Cuando no es posible recopilar datos directamente, se puede llevar a cabo un proceso de estimación para derivar los indicadores FTE y HC de los datos administrativos.
- Los datos de personal de I+D ex ante o ex post deben ser coherentes con los datos de gastos de I+D, principalmente con las categorías de "costos de mano de obra" y "otros costos actuales-personal de I+D externo".

Equivalentes de tiempo completo (FTE) de personal de I+D

5.49. El equivalente a tiempo completo (ETC) del personal de I+D se define como la relación entre las horas efectivamente dedicadas a I+D durante un período de referencia específico (generalmente un año calendario) dividido por el número total de horas trabajadas convencionalmente en el mismo período por un individual o por grupo.

5.50. Las oficinas nacionales de estadística que compilan datos de I+D deberían prestar especial atención a la cuantificación del tiempo de trabajo total, que es la base para el cálculo del personal de I+D equivalente a tiempo completo. Aunque la evaluación del tiempo de trabajo total y del tiempo de trabajo dedicado a I+D no es necesariamente sencillo (particularmente para personal externo de I+D), por convención se observa que ninguna persona puede representar más de un ETC en un solo año y por lo tanto no puede realizar más de un FTE en I+D de forma anual.

5.51. En la práctica, sin embargo, no siempre es fácil aplicar este principio. Algunos investigadores, por ejemplo, pueden tener actividades en varias unidades de I+D. Esta es una situación común para los académicos que también son consultores externos de I+D de empresas comerciales. En tales casos, puede ser necesario reducir el FTE de un individuo individual a uno, si dicha información sobre múltiples contribuciones de I+D a múltiples unidades estadísticas está disponible. El

mismo principio debería adoptarse en los casos en que el total de ETC de I+D se calcule sobre la base de datos administrativos.

5.52. Para ser incluido en los totales de personal de I+D, un individuo debe hacer una contribución apreciable a la I+D realizada. Por lo tanto, tanto para personal interno como externo, se recomienda expresar FTE en decimales y verificar la importancia de la contribución al rendimiento de I+D de una unidad por parte de individuos que gastan menos de 0,1 FTE en I+D sobre una base anual (es decir, 10% del tiempo total de trabajo, que es de aproximadamente 20 días hábiles por año).

5.53. Cabe señalar que cuando las contribuciones muy pequeñas a I+D, en términos de tiempo de trabajo, se incluyen en los totales de personal de I+D (algunos días por año de actividad de I+D, por ejemplo), podría ser difícil, tanto a nivel de unidad y a nivel agregado: informar adecuadamente sobre las características del personal de I+D (su función de I+D, por ejemplo), como se indica en la Sección 5.2 y se detalla más detalladamente en la Sección 5.4 a continuación.

5.54. El personal total de I+D en términos de tiempo completo incluye el rendimiento de I+D, todos los años, todos los individuos (personal interno de I+D y personal externo de I+D, incluidos voluntarios) que contribuyeron a la I+D intramuros de una unidad estadística, un sector institucional o un país.

5.55. El personal total de I+D empleado en términos de tiempo completo incluye el rendimiento de I+D, sobre una base anual, por parte de todo el personal interno que contribuyó a la I+D intramuros de una unidad estadística, un sector institucional o un país.

5.56. Se debe recomendar explícitamente a las unidades informantes que incluyan la contribución relevante de I+D (en términos de tiempo de trabajo) de las personas a tiempo completo y parcial, incluido el personal permanente y temporal, en sus totales de ETC. Consulte esta sección sobre "Estimación de indicadores FTE" para ver ejemplos de cómo las unidades informantes pueden calcular las contribuciones FTE I+D de varios miembros del personal de I+D si no mantienen registros detallados de las actividades de I+D de su personal.

5.57. Aunque se recomienda que el ETC de todas las personas que contribuyen a la I+D intramuros en el período de referencia se calcule individualmente para estimar el personal total de I+D a tiempo completo, algunas unidades estadísticas que

responden a las encuestas de I+D pueden elegir producir sus estimaciones en función del "número promedio "de individuos que contribuyen a la I+D intramuros durante el período de referencia. En este caso, se recomienda encarecidamente verificar la coherencia entre el personal de I+D total de FTE informado y el personal de I+D de HC total informado. Por convención, cualquier medida de personal de I+D expresada en términos FTE debe ser igual o inferior a la misma medida expresada en términos de HC, en cualquier nivel de agregación.

Personal (HC) de personal de I+D

5.58. La plantilla (HC) del personal de I+D se define como el número total de personas que contribuyen a la I+D intramuros, a nivel de una unidad estadística o a nivel agregado, durante un período de referencia específico (generalmente un año calendario). Varias opciones están disponibles para informar los números de personal:
- número de personas dedicadas a I+D en una fecha determinada (por ejemplo, al final del período);
- número promedio de personas dedicadas a I+D durante el año (calendario);
- número total de personas dedicadas a I+D durante el año (calendario).

Estas tres opciones pueden dar lugar a números diferentes, y la última opción es propensa al doble conteo. El enfoque preferido para medir los datos de recuento para el personal de I+D debe ser a partir de una fecha determinada (primera opción). Preferiblemente, el punto en el tiempo debe ser el mismo para todas las unidades de informes dentro de todos los sectores del país informante. La elección del punto en el tiempo debe tener en cuenta la estacionalidad potencial y otros factores que pueden sesgar los totales durante el año y se deja a cada país para decidir, ya que esta estacionalidad puede ser altamente específica del país.

En la medida de lo posible, la fecha utilizada debería ser similar a la utilizada para recopilar otras series de recuento estadístico (por ejemplo, empleo, educación) con las que es probable que se comparen las series de investigación y desarrollo.

5.59. La consistencia entre los totales HC y FTE es una prioridad cuando se producen datos de personal de I+D. Como resultado, todas las personas incluidas en los totales de ETC también deben incluirse en los totales de HC, es decir, todas las personas que contribuyeron a la I+D intramuros en el período de referencia deben notificarse de manera consistente tanto en CC como en términos de tiempo completo. Del mismo modo, las personas dedicadas a I+D que no están incluidas en

los totales de ETC (es decir, las personas que gastan menos de 0,1 ETC anuales en I+D) tampoco deben incluirse en los totales de HC del personal de I+D. Cabe señalar que la inclusión de todas las personas que podrían hacer contribuciones muy pequeñas a actividades de I+D podría exagerar enormemente los totales de personal de I+D informados, dificultando las comparaciones internacionales y dificultando la presentación de informes sobre las características del personal de I+D (véase la Sección 5.4).

5.60. Cuando se informe la cantidad total de empleados, es probable que los individuos que contribuyen a la I+D de dos o más unidades estadísticas (empresas comerciales u otras instituciones) cuenten doblemente. El indicador puede interpretarse como una suma de trabajos. Trabajar en términos de totales FTE proporciona una estimación más precisa de la entrada de recursos humanos para I+D.

5.61. Cuando hay información incompleta disponible sobre las características del personal externo de I+D, en lugar de no informarlas en totales HC, se recomienda recopilar la mayor cantidad de información posible sobre ellas e informarlas en una línea separada de las personas empleadas. Idealmente, algunos indicadores básicos de personal de I+D, tanto FTE como HC, deberían recopilarse por su tipo de empleo, como se detalla en la Sección 5.2: como las personas empleadas (cuya remuneración se informa en los "costos laborales"); personal externo de I+D pagado (cuya remuneración se consigna en una subcategoría específica de "otros costos corrientes: personal externo de I+D"); y todos los demás (que están contribuyendo a la actividad de I+D intramuros sin ninguna compensación). En resumen, las recomendaciones para producir estadísticas de HC mediante recolección directa de datos (encuestas) son las siguientes:
- Identificar el personal total de I+D, incluido el personal interno dedicado a I+D y todo el personal de I+D externo que contribuya a las actividades intramuros. (En cuanto al número total de personal interno, se recomienda utilizar, como referencia, registros administrativos actualizados y, para el sector empresarial, registros comerciales oficiales cuando estén disponibles).
- Compilar e informar los datos sobre el personal interno de I+D por separado de los datos sobre el personal externo de I+D (personal remunerado y no remunerado). Se deben compilar totales separados para los estudiantes que trabajan en I+D y que forman parte de los totales externos de personal de I+D.
- Producir series de tiempo HC separadas para los dos grupos del personal de I+D. Una serie de características básicas de este grupo de trabajadores deberían estar

disponibles para la unidad estadística ya que incluyen el personal interno que trabaja en la unidad e involucrado en I+D, así como personal externo de I+D que han contribuido "en el sitio", o al menos en estrecha proximidad geográfica, a las actividades de I+D de la unidad. Si esto no es posible, recopile tal información al menos para el personal interno de I+D que haya contribuido a la I+D intramuros en el período de referencia.

Recolección coordinada de datos de FTE y HC

5.62. El proceso de encuesta paso a paso para recolectar los totales de HC y ETC se resume en el

Cuadro 5.1. Proceso de recopilación e informes de datos

1. Total de personas empleadas en la unidad estadística que realizó I+D intramuros en el año de referencia (normalmente disponible en los registros mercantiles). Todos ellos son contribuidores de I+D "potencialmente" (Nt).
2. Personas empleadas en la unidad estadística (HC) que realmente contribuyeron a la I+D intramuros en el año de referencia (HCint).
3. Personas empleadas en la unidad estadística (ETC) que realmente contribuyeron a la I+D intramuros en el año de referencia, ponderadas por la proporción del tiempo de trabajo dedicado a la I+D; 100% = 1 (FTEint).
4. Personal externo de I+D (incluido el personal no remunerado) (HC) que realmente contribuyó a la I+D intramuros en el año de referencia (HCext).
5. Personal externo de I+D (incluido el personal no remunerado) (FTE) que realmente contribuyó a la I+D intramuros en el año de referencia, ponderado por la proporción del tiempo de trabajo dedicado a I+D, 100% = 1 (FTEext).
Total de personal de I+D (HC) = HCint + HCext Total de personal de I+D (FTE) = FTEint + FTEext
Empleado empleado de I+D / Relación total de personas empleadas = FTEint / Nt

5.63. Se recomienda encarecidamente que las encuestas de I+D recopilen todos los datos disponibles sobre los gastos relacionados con I+D y el personal de I+D (HC), incluido su nivel de compromiso en I+D (representado por ETC) directamente de las unidades de I+D. Este enfoque minimiza los costos de recopilación de datos y proporciona el mayor grado de coherencia entre los diferentes indicadores de I+D. Dichas verificaciones de coherencia del personal de gastos deberían formar parte del proceso de captura de datos. Por convención, los conteos de FTE deben ser menores o iguales a los recuentos de HC.

5.64. Las relaciones básicas entre el gasto en I+D y los totales de personal de I+D de HC y ETC se resumen en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Consistencia en la recopilación de datos de I+D

Gasto en I+D		Totales de personal I+D FTE		Totaleas de personal HC I+D
Costos laborales	«	Peronal interno de I+D (personas empleadas)	≤	Personal interno de I+D (personas empleadas)
Otros costos correintes. Equipo de I+D externo	«	Personal exrterno de I+D	≤	Persona externo de I+D
No aplicable		Personal de I+D no remunerado	≤	Personal de I+D no remunerado

Estimación de los indicadores FTE y HC del personal de I+D
Estimación de indicadores FTE

5.65. En algunas circunstancias, puede que no sea posible llevar a cabo la recopilación directa de datos del personal FTE y HC. Por lo tanto, para que los datos del personal de I+D estén disponibles, puede ser necesario estimar estos indicadores sobre la base de la información disponible de fuentes distintas a las encuestas directas. En tales circunstancias, se recomienda encarecidamente que las oficinas

nacionales de estadística verifiquen la coherencia entre los gastos de I+D informados y los totales de personal de I+D estimados.

5.66. Los ETC del personal de I+D se deben estimar a nivel de la unidad informante. Esto se hace usando la información disponible a nivel de la institución (por ejemplo, a partir de datos administrativos) o, algunas veces, a nivel de individuos (por ejemplo, encuestas de uso del tiempo). Las encuestas de uso del tiempo pueden ser una fuente útil de datos en ausencia de otras fuentes de datos sólidas y se utilizan comúnmente para derivar ETC del personal de I+D en el sector de la educación superior. Consulte el Capítulo 9 para obtener más detalles sobre las encuestas de uso del tiempo de educación superior.

5.67. El primer paso para estimar al personal de I+D de FTE es recopilar información detallada (de fuentes administrativas si los datos de la encuesta no están disponibles) sobre la participación real o contractual (normativa / estatutaria) del personal de I+D en I+D intramuros. Este enfoque podría ser sencillo al estimar los totales de las instituciones públicas de investigación (o universidades) ya que los roles laborales y los estados de empleo en esos sectores a menudo se definen formalmente.

5.68. Los datos para el personal de I+D a tiempo completo y para el personal de I+D a tiempo parcial deberían identificarse e indicarse por separado, tanto para "personas de I+D empleadas" como para "personal de I+D externo". Por lo tanto, una persona a tiempo completo será identificada con referencia a su situación laboral, el tipo de contrato (trabajador a tiempo completo o parcial) y el nivel de su participación en I+D.

5.69. En consecuencia, un ETC de personal de I+D es equivalente a una persona que trabaja a tiempo completo en I+D. Se mide combinando dos variables: participación real en actividades de I+D y compromiso formal sobre la base de normativas / horas laborales reglamentarias. Cuando la información sobre una de estas dos variables no está disponible, el cálculo podría basarse solo en uno de los dos criterios.

5.70. También al estimar datos FTE, hay una serie de desafíos:
- identificación del tiempo empleado en I+D por un trabajador individual o por un grupo de contribuyentes de I+D en comparación con el tiempo dedicado a otras actividades;

- tener en cuenta los diferentes patrones de empleo del personal de I+D pertinente, es decir, trabajar a tiempo completo, a tiempo parcial o de forma temporal;
- seleccionar las fuentes de datos y los métodos apropiados para compilar los totales de FTE.

5.71. El proceso de estimación se puede resumir en la siguiente fórmula: FTE = ftRD + (ntuRD / stu)
Donde:
ftRD: número de personal de I+D a tiempo completo;
ntuRD: número de horas de trabajo dedicadas a I+D por otras categorías de personal;
stu: número de horas de trabajo normativas / estatutarias de personal a tiempo completo para un sector / país determinado.

5.72. Para el personal que no trabaja a tiempo completo en I+D, se pueden identificar diferentes circunstancias:
- personas empleadas que trabajan a tiempo parcial en I+D, como resultado de un horario de trabajo reducido o una participación limitada en actividades de I+D;
- personas empleadas (o personal externo de I+D) que trabajan de manera temporal durante el período de referencia para el que se calcula el tiempo completo (por ejemplo, un año calendario).

5.73. Los siguientes ejemplos indican cómo se podría usar la fórmula en el cálculo de los totales FTE:
- un empleado de tiempo completo que dedica el 100% del tiempo a I+D durante un año = 1 FTE;
- un empleado a tiempo completo que gasta el 30% de tiempo en I+D durante un año = 0,3 FTE;
- una persona de I+D a tiempo completo que gasta el 100% del tiempo en I+D empleado en una institución de I+D solo durante seis meses = 0,5 FTE;
- un empleado de tiempo completo que dedica el 40% del tiempo a I+D durante la mitad del año (la persona solo está activa durante 6 meses por año) = 0.2 FTE;
- un empleado a tiempo parcial (que trabaja el 40% de un año a tiempo completo) dedicado solo a I+D (gasto del 100% del tiempo en I+D) durante un año = 0,4 FTE;
- un empleado a tiempo parcial (que trabaja el 40% de un año completo) que dedica el 60% del tiempo a I+D durante la mitad del año (la persona solo está activa durante 6 meses por año) = 0,12 FTE.

Estimación de indicadores de HC

5.74. Al recopilar información sobre el tamaño y la composición del personal de I+D en términos de HC, se recomienda utilizar, en la medida de lo posible, los datos disponibles de los registros administrativos y de personal (incluidos los datos de nómina, si corresponde), así como los datos del negocio registros cuando estén disponibles. En la medida en que las oficinas nacionales de estadística no pueden producir indicadores de HC uniformes para todos los grupos de personal de I+D (personal interno de I+D, personal de I+D pagado y personal de I+D externo no remunerado / voluntario), se recomienda que las oficinas nacionales de estadística se centren en identificar y estimar indicadores de HC para personal interno de I+D (es decir, personas de I+D empleadas por la unidad estadística que realiza la I+D intramuros).

5.4. Distribución recomendada de totales agregados de personal de I+D Características del personal de I+D HC y FTE

5.75. Para abordar las necesidades de los usuarios de datos, los totales acumulados de HC y ETC deberían distribuirse, en la medida de lo posible, entre varias variables: en particular, por sexo, función, situación laboral, edad y calificación formal, pero también por nivel de antigüedad; origen geográfico y flujos de personal.

Personal de I+D por sexo

5.76. De conformidad con la Declaración de Beijing posterior a la Conferencia Mundial sobre la Mujer de 1995 (Naciones Unidas, 1995), se deben hacer todos los esfuerzos posibles para producir datos desglosados por género para las estadísticas sobre el personal de I+D. Esto se aplica tanto a los totales FTE como HC y debe basarse en información confiable sobre las personas que pertenecen a ambos grupos de personal de I+D: personal interno de I+D y personal externo de I+D.

Personal de I+D por función de I+D

5.77. Una variable clave de interés es la distribución del personal de I+D por la función de I+D (investigadores, técnicos y personal equivalente y otro personal de apoyo). Incluso cuando la recopilación directa de datos de personal es problemática, la identificación de "quién hace qué" en los proyectos de I+D intramuros ayuda a

verificar la precisión del rendimiento de I+D que informan las unidades estadísticas. Además, la recopilación y el informe de los totales de personal de I+D por función resaltan la contribución de los investigadores al esfuerzo general de I+D dentro de una unidad estadística, un sector de la economía o toda la economía. Este desglose se recomienda para las medidas FTE y HC del personal interno de I+D y del personal externo de I+D.

Personal de I+D por situación laboral

5.78. Se recomienda que todo individuo incluido en el personal de I+D sea identificado como personal interno de I+D (es decir, "persona de I+D empleada" cuya remuneración se informa en los "costos de mano de obra") como personal de I+D externo remunerado / compensado (cuya remuneración se informa bajo un subtema específico de "otros costos actuales"), o como voluntarios o equivalentes voluntarios de "personal externo de I+D" (que contribuyen a la actividad de I+D intramuros sin ninguna compensación). Este desglose se recomienda para las medidas FTE y HC del personal de I+D.

En la medida de lo posible, también podría ser útil recopilar el desglose entre el empleo permanente y el empleo temporal. Algunos indicadores, por ejemplo el salario anual promedio de un investigador FTE, podría estar disponible solo para personas con I+D empleadas (cuyos datos se pueden suponer que ya están disponibles en los registros de sus empleadores).

Personal de I+D por edad

5.79. Para informar al personal de I+D y específicamente a "investigadores" por edad, se recomienda un desglose en seis categorías. Estas categorías se ajustan a las Directrices provisionales de las Naciones Unidas sobre clasificaciones internacionales uniformes por edades (Naciones Unidas, 1982):
- menores de 25 años
- 25-34 años
- 35-44 años
- 45-54 años
- 55-64 años
- 65 años y más.

5.80. Los datos de edad a menudo no están disponibles para el personal de I+D externo, ya que la edad generalmente no es (o no puede ser) un factor influyente para contratar a un individuo para que contribuya a la I+D intramuros de una unidad estadística. Sin embargo, dado que existe un considerable interés en los datos de edad, se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para los HC del personal interno de I+D y del personal externo de I+D si la información disponible es confiable.

Personal e investigadores de I+D por calificación oficial

5.81. En cuanto a la clasificación del personal de I+D y específicamente de "investigadores" por calificación oficial, la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 2011 (UNESCO-UIS, 2012) es el documento de referencia pertinente. Se recomiendan cinco clases para las estadísticas de I+D: por separado, los niveles CINE 5, 6, 7 y 8, y los niveles CINE 1-4 combinados. Un desglose en estas cinco clases debería permitir la plena comparabilidad con otras estadísticas económicas y sociales.

5.82. Los niveles CINE se definen exclusivamente por nivel de educación, independientemente del campo en el que el personal esté calificado.
- Titulares de títulos universitarios de nivel doctoral o equivalente (nivel CINE 8). Esta categoría incluye a los titulares de títulos obtenidos en las universidades propias y también en institutos especializados con estatus universitario.
- Titulares de títulos universitarios a nivel de maestría o equivalente (nivel CINE 7). Esta categoría incluye titulares de títulos obtenidos en las universidades propias y también en instituciones educativas terciarias equivalentes.
- Titulares de títulos universitarios en el nivel de licenciatura o equivalente (nivel CINE 6). Esta categoría incluye titulares de títulos obtenidos en las universidades propias y también en instituciones educativas terciarias equivalentes.
- Titulares de otros diplomas de nivel terciario (nivel CINE 5). El tema por lo general es especializado, presentado a un nivel que requiere el equivalente de educación secundaria completa para dominarlo. Proporciona una educación orientada a la práctica / específica de la ocupación y también puede proporcionar un camino a otros programas en un nivel terciario.
- Titulares de diplomas postsecundarios no terciarios (nivel CINE 4). Esta clase incluye titulares de títulos que proporcionan a los estudiantes que completaron el nivel CINE 3 las calificaciones no terciarias requeridas para el avance a la educación

terciaria o para el empleo cuando su calificación de nivel CINE 3 no otorga dicho acceso.
- Titulares de diplomas de educación secundaria superior (nivel CINE 3). Esta clase incluye no solo todos los diplomas de nivel CINE 3 obtenidos en el sistema escolar secundario, sino también diplomas vocacionales de nivel 3 equivalentes obtenidos de otros tipos de establecimientos educativos.
- Otras calificaciones. Estos incluyen titulares de diplomas por debajo del nivel CINE 3 o con educación no perteneciente a ninguna de las otras seis clases.

5.83. Sin embargo, se reconoce que es difícil recopilar información confiable sobre el nivel de educación del personal interno (y aún más para el personal externo) y que los empleadores no necesariamente mantienen registros actualizados del nivel de educación de sus empleados. A este respecto, para el desglose del personal de I+D y los investigadores por cualificación formal, se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para los HC del personal interno de I+D.

Personal de I+D por nivel de antigüedad

5.84. Los datos sobre "niveles de antigüedad" pueden mejorar el conocimiento sobre las prácticas de gestión de I+D y proporcionar información valiosa sobre las carreras de los investigadores. Para esta variable, se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para los HC del personal interno de I+D en el Gobierno (ver Capítulo 8) y los sectores de educación superior (ver Capítulo 9).

Personal de I+D por origen geográfico

5.85. Los usuarios de datos también están interesados en el origen geográfico del personal de I+D, principalmente para controlar la movilidad internacional de los investigadores y del personal de I+D en general. Se pueden utilizar diferentes criterios para identificar el origen nacional: nacionalidad, ciudadanía o país de nacimiento. Otros criterios también pueden ser de interés, como el país de residencia anterior, la ocupación anterior o el país de estudio al más alto nivel. Todos tienen ventajas y desventajas y brindan diferentes tipos de información. La combinación de dos o más de estos criterios proporcionará mucha más información analítica. Por otro lado, es difícil identificar fuentes confiables de información cuando se recopilan dichos datos de los empleadores. Se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para los HC del personal interno de I+D.

Flujos de personal de I+D

5.86. Finalmente, los usuarios solicitan con frecuencia indicadores sobre los flujos de personal de I+D (personal recién contratado frente a personal saliente / jubilado), para complementar la información disponible que se centra principalmente en el stock de personal de I+D. Tal información ayuda a los empleadores, analistas y legisladores a anticipar las necesidades y la posible escasez de personal de I+D. Estos indicadores son de particular interés a nivel sectorial, por lo que se debe dar prioridad a la recopilación de esta información solo para los HC del personal interno de I+D.

Tablas recomendadas sobre personal e investigadores de I+D de HC y ETC

5.87. En la medida de lo posible, los países deberían recopilar por separado información sobre las características demográficas del personal interno de I+D (personas de I+D empleadas) y del personal externo de I+D. Dichas colecciones permitirán a lo largo del tiempo una grabación más completa de todas las personas involucradas en I+D y mejorar aún más las comparaciones internacionales. Sin embargo, también se reconoce que tales colecciones pueden ser difíciles, si no imposibles, para algunos países y que las comparaciones internacionales pueden ser engañosas si los países informan diferentes totales de personal de I+D. Por lo tanto, se recomienda que se dé prioridad a informar los agregados nacionales sobre el personal interno de I+D y específicamente sobre "investigadores" para las siguientes variables demográficas. Para fines de presentación, y para diferenciar estos totales de aquellos que incluyen personal externo de I+D, dichos agregados se denominan "totales de personal nacional de I+D empleado". A modo de comparación, los totales agregados de personal interno de I+D + personal externo de I+D se denominan "totales nacionales de personal de I+D".

5.88. A continuación se muestran ejemplos de tablas recomendadas que deben producirse para los totales de personal de I+D.

Tabla 5.4.a. Total del personal nacional de I+D por sector y por situación laboral (FTE y HC por sexo)

			Sector		
	Enpresas	Gobieno	Educación superior	Privado sin fines de lucro	Total
a) Personal interno I+D (personal empleado I+D)					
b) Personal externo I+D (personal I+D cuyos costos se informan coomo ‘otros costos corrientes- personal externo de I+D)					
c) Personal externo no remunerado de I+D (incluyendo voluntarios y profesores eméritos)					
Total					

Tabla 5.4.b. Total de investigadores por sector y por estado laboral (FTE y HC por sexo)

		Sector			
	Empresas	Gobierno	Educación superior	Privado sin fines de lucro	Total
a) Investigadores internos (investigadores empleados)					

b) investigadores externos (investigadores cuyo costose reporta como "otros costos Corrientes. Personal externo de I+D=)					
c) Investigadores externos no remunerados (incluyendo voluintarios y profesores eméritos)					
Total					

Tabla 5.4.c. Personal nacional total de I+D empleado por sector y por función de I+D (FTE y HC por sexo)

	Sector				
	Empresas	Gobierno	Educación superior	Privado sin fines de lucro	Total
Investigadores					
Técnicos y personal equivalente					
Otro pèrsdonal de apoyo					
Total					

Tabla 5.4.d. Total de investigadores nacionales empleados por sector y por edad (HC por sexo)

			Sector		
	Emperesas	Gobierno	Educaci`n superior	Privado sin fines de lucro	Total
Menos 25					
25-34 años					
35-44 años					
45-54 años					
55-64 years					
65 añps y más					
Total					

Tabla 5.4.e. Total de investigadores nacionales empleados por sector y por nivel de calificación formal (HC por sexo)

Titulares de	Sector				
	Empresas	Gobierno	Educación superior	Privado sin fines de lucro	Total
Grados terciarios					
Doctorado o equivalente (ISCED 8)					
Maestría o equivalente (ISCED 7)					

Licenciatura o equivalent (ISCED 6)	
Otros títulso de niv el terciario (ISCED 5)	
Otros grados (ISCED 1 to 4)	
Total	

Referencias

International Labour Organization (2012), *International Standard Classification of Occupations* (ISCO), ILO, Geneva.
www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm.

UNESCO-UIS (2012*), International Standard Classification of Education* (ISCED) 2011, UIS, Montreal. www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf.

United Nations (2009), *International Recommendations for Industrial Statistics 2008*, Statistical Papers, Series M, No. 90, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/unsd/ publication/seriesM/seriesm_90e.pdf.

United Nations (1995), *Beijing Declaration following the 1995 World Conference on Women*,
United Nations, New York.
www.un.org/womenwatch/daw/beijing/platform/declar.htm.

United Nations (1982), *Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications*, Statistical Papers, Series M, No.74, United Nations, New York. http://unstats.un.org/ unsd/pubs/gesgrid.asp?id=13*4*.

Capítulo 6
Medición de I+D: metodologías y procedimientos

Este capítulo trata sobre cómo medir la actividad de investigación y desarrollo experimental (I & D), señalando que está muy concentrado, especialmente en el sector empresarial, pero también está ampliamente distribuido en toda la economía. Estas características dan lugar a desafíos de medición al igual que los usos dispares de las estadísticas de I+D. Estos incluyen el uso de estadísticas agregadas para análisis de políticas, evaluación de políticas y establecimiento de objetivos, el uso de gastos de I+D como insumo para un stock de capital de I+D en el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) y análisis de unidad de actividad de I+D. La medición, ya sea mediante encuestas, el uso de datos administrativos o combinaciones de los dos, requiere una infraestructura estadística que incluya registros de instituciones, soporte metodológico, medios para vincular conjuntos de datos para mejorar la capacidad analítica y estándares de garantía de calidad. Se discute todo esto, pero, al reconocer que los países tienen infraestructuras y desafíos de medición bastante diferentes, no se hacen recomendaciones formales específicas. Las fuentes se proporcionan para apoyar el desarrollo de la medición estadística.

6.1. Introducción

6.1. Muchas consideraciones impulsan la metodología y los procedimientos utilizados para medir el rendimiento de I+D. La actividad de I+D tiende a concentrarse en relativamente pocas entidades, particularmente en el sector empresarial. Si bien la actividad de I+D está muy concentrada, se produce en toda la economía y la identidad de los ejecutores cambia con el tiempo. Tanto la concentración como la amplitud de su ocurrencia tienen implicaciones para las directrices sobre la estrategia de muestreo. Además de estas características, los objetivos de los programas estadísticos de I+D son multidimensionales, incluidos: indicadores agregados para respaldar la política científica; los gastos que dan entrada a un stock de capital de I+D en el Sistema de Cuentas Nacionales; y datos a nivel micro para respaldar, bajo restricciones con respecto a la protección de datos, el análisis a nivel de unidad donde las unidades pueden incluir empresas comerciales,

gobierno, educación superior e instituciones privadas sin fines de lucro. Estos objetivos a veces contradictorios influyen en las estrategias de muestreo y procesamiento.

6.2. La medición del rendimiento de I+D se rige por la infraestructura estadística disponible, incluidos los registros de unidades de encuesta, los estadísticos experimentados y la medida en que existe una legislación que autoriza las encuestas obligatorias y permite vincular los datos de encuestas a otras fuentes de datos para apoyar análisis relevante para la política. Este capítulo presenta metodologías y procedimientos que se basan en las infraestructuras estadísticas y proporciona orientación sobre la medición, la calidad de los datos y la transferencia de datos a las organizaciones internacionales. Este manual no hace recomendaciones sobre métodos específicos para encuestas o análisis de datos, ya que la variedad de circunstancias nacionales es demasiado grande para permitir la preparación de reglas estándar de acercamiento a los encuestados, o de cuestionarios estándar o técnicas de muestreo.

6.3. Los datos sobre I+D pueden provenir de una variedad de fuentes, que incluyen, pero no se limitan a, la medición directa a través de encuestas y fuentes de datos administrativos. Los datos administrativos pueden incluir tanto datos financieros de las agencias de ingresos como otros tipos de fuentes administrativas, como los registros de la compañía. El uso de datos administrativos se trata en la Sección 6.4. En algunos casos, se requieren estimaciones para complementar las encuestas y las fuentes de datos administrativos. Un ejemplo de esto sería la modelización (o estimación indirecta) de los gastos en I+D en el sector de la educación superior. Las oficinas de estadística deciden sobre las fuentes de los datos utilizados en función de su disponibilidad, calidad, adecuación y costo. Esto varía según los países.

6.4. La recopilación directa de datos tiene una clara ventaja ya que los conceptos y definiciones utilizados pueden alinearse completamente con los contenidos en este manual.

Sin embargo, tiene un costo, tanto directamente en términos de recopilación de datos, e indirectamente a través del costo incurrido por los encuestados al completar los cuestionarios de la encuesta.

6.5. Para los fines de este capítulo, las "encuestas de I+D" pueden referirse a los datos recopilados directamente a través de una encuesta estadística, a través de fuentes de datos administrativos o mediante una combinación de ambos.

6.2. Unidades

6.6. La población objetivo, para las encuestas de I+D, es el conjunto de unidades institucionales que son ejecutores de I+D (o financiadores). Esta población puede clasificarse en los sectores institucionales que realizan o financian I+D. Estas son las empresas comerciales, el gobierno, la educación superior y sectores privados sin fines de lucro. Este manual se centra en la recopilación de datos de los ejecutores de I+D; también se necesitan datos sobre la financiación de I+D que respondan a los requisitos del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), así como la necesidad de distinguir los fondos de intercambio y transferencia (analizados en el Capítulo 4). La población meta de ejecutores puede no ser suficiente para apoyar las estadísticas sobre los financiadores. Del mismo modo, una población objetivo de financiadores puede no ser compatible con las estadísticas sobre los ejecutores.

6.7. Se recomienda que la unidad de muestreo para las encuestas de I+D sea la unidad institucional.

Unidad institucional

6.8. La unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional y se define como "una entidad económica que es capaz, en sí misma, de poseer activos, incurrir en responsabilidad y participar en actividades económicas y transacciones con otras entidades" (Capítulo 3 y EC et al., 2009: 61, párrafo 4.2).

Unidad estadística

6.9. Una unidad estadística es una entidad sobre la cual se busca información y para la cual las estadísticas se compilan finalmente. Un marco de encuesta estará compuesto por unidades estadísticas. Las unidades estadísticas seleccionadas como parte de la muestra pueden tener un peso (es decir, el inverso de la probabilidad de selección) que se aplicará para desarrollar estimaciones de la población de la que se extrae la muestra.

6.10. Una unidad estadística puede tener una serie de atributos. Estos podrían incluir:
- Sector del *Manual Frascati* (es decir, empresa comercial, gobierno, educación superior, organización privada sin fines de lucro).
- Sector SNA (es decir, corporaciones, gobierno general, NPI).
- Una principal (usado indistintamente con 'principal' en este manual) actividad económica (la actividad económica principal permite clasificar la unidad utilizando, por ejemplo, la Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas, Revisión 4 (Naciones Unidas, 2008).
- Geografía.
- Tamaño (por ejemplo, número de empleados, volumen de negocios, etc.).

6.11. En el Capítulo 3 se analizan diversos tipos posibles de unidades estadísticas, incluidos grupos de empresas, empresas y establecimientos. Si bien esta nomenclatura se desarrolla para el sector empresarial empresarial, se puede aplicar a otros sectores institucionales.

6.12. En este capítulo, el término preferido es la "unidad institucional", y la palabra "empresa" se utiliza indistintamente con la "unidad institucional" solo en el sector empresarial.

Unidad de informes

6.13. En este manual, la unidad de informes es la entidad desde la cual se informan los datos. Dentro de una unidad estadística determinada, puede haber diferentes unidades a qué nivel están disponibles los datos deseados y se pueden informar. Por ejemplo, los datos sobre la distribución geográfica de la actividad de I+D de una empresa pueden estar disponibles a partir de unidades de informes a nivel de establecimiento. Los datos sobre campos de I+D (FORD) para una institución de educación superior pueden estar disponibles a nivel de departamentos individuales. En el caso de los datos administrativos, la unidad de informe corresponde a la unidad que está representada por el registro individual. Un solo punto de recolección puede ser el conducto para recopilar datos para múltiples unidades de informes.

Relación entre unidades

6.14. En general, las unidades de informes corresponderán a unidades institucionales individuales o grupos de ellas. Hay excepciones, particularmente en los casos en que

es más fácil para los encuestados informar sobre una base diferente. Esto puede ocurrir para un grupo de unidades institucionales en el caso de transacciones internacionales y en el nivel de ministerios gubernamentales individuales y departamentos universitarios (en los casos en que estas unidades no cumplan todas las condiciones de ser unidades institucionales).

6.15. Las unidades institucionales relacionadas pueden reunirse en un grupo de unidades institucionales (grupo empresarial en el sector de empresas comerciales). Este nivel debería poder generar estados de resultados y balances generales consolidados para todo el grupo de unidades institucionales.

6.16. En el caso de las estructuras simples, una entidad jurídica única puede corresponder a una sola unidad institucional. En estructuras más complejas, puede haber relaciones de muchos a uno o de muchos a muchos entre entidades legales y empresas.

6.17. La forma en que se abordan estas estructuras complejas diferirá de un país a otro, y aquí no se intenta prescribir enfoques específicos.

6.3. Sectores institucionales

Empresa de negocios

6.18. El sector empresarial está definido en el Capítulo 3, Sección 3.5. Los empresarios de I+D tienen dos características distintivas. Primero, pueden formar un subconjunto raro de la población total del sector de empresas comerciales.

En segundo lugar, es posible que no realicen I+D de forma continua. Esto crea desafíos en el desarrollo y mantenimiento de marcos de encuesta (Capítulo 7).

6.19. Algunas empresas comerciales pueden realizar I+D ocasionalmente, mientras que otras pueden realizarla de forma continua. Es importante que ambos tipos de empresas se incluyan en el marco de la encuesta. Se recomienda que, como mínimo, todas las empresas comerciales que puedan realizar I+D de forma continua u ocasional se incluyan en los marcos de las encuestas de I+D (Capítulo 7, Sección 7.3).

6.20. La unidad de muestreo para el sector de empresas comerciales generalmente será la unidad o empresa institucional. Los atributos deseados de la unidad de

muestreo incluyen: actividad económica principal (principal), tamaño, geografía y propiedad, y control. La unidad de informes dependerá de la entidad que mejor pueda informar. Esto puede implicar combinaciones de empresas o establecimientos (Capítulo 3, Cuadro 3.1).

6.21. La muestra puede extraerse de un marco coordinado que contiene información sobre los sectores SNA y los sectores de Frascati, como se discutió en el Capítulo 3. El uso de dicho marco ayuda a garantizar que la sectorización de SNA de las unidades de I+D se realice de forma coherente a la vez que permite seleccionar unidades de los sectores de Frascati. En el sector empresarial empresarial, un ejemplo sería una universidad que proporciona programas de educación formal que venden su producción a un precio económicamente significativo. Se clasificaría para el sector de educación superior para fines de Frascati y el sector de corporaciones para fines de SCN. Si está vinculado a un registro comercial, también ayudaría en la integración de datos de encuestas de I+D con otros tipos de datos para respaldar el análisis a nivel micro.

6.22. Hay diferentes formas de desarrollar un marco de unidades de negocio. Cuando se disponga de información actual o histórica o datos administrativos, las unidades de desempeño y financiamiento de I+D deben identificarse en el marco de la encuesta. Si estos indicadores no están disponibles, los medios alternativos para identificar estas unidades podrían ser la primera etapa de un diseño de muestra de dos etapas para las encuestas de I+D. Otro método para evaluar la cobertura es realizar un precontacto en las unidades que probablemente estén desempeñando o financiando la I+D (es decir, industrias específicas). Se puede encontrar más información para los países que inician encuestas de I+D en UNESCO-UIS (2014).

6.23. Se podrían utilizar otras fuentes de datos para mejorar la cobertura de la encuesta. Estas fuentes externas deben evaluarse para garantizar que tengan un nivel de calidad adecuado para determinar si podrían utilizarse para complementar el marco de la encuesta. En ese caso, deberían utilizarse para señalar a las empresas comerciales que están realizando o financiando I+D.

6.24. Se recomienda:
- incluir en las encuestas de I+D del sector empresarial empresarial a todas las empresas conocidas o que muy probablemente realizarán (o financiarán) actividades de I+D;

- identificar a los ejecutores de I+D que se desconoce / incierto para realizar investigación y desarrollo al encuestar a una muestra de todas las demás empresas.

6.25. El marco de la encuesta debería incluir a todas las empresas comerciales que realizan (o financian) I+D. Puede haber limitaciones de carga presupuestaria o del encuestado en el muestreo y la estratificación que deberían documentarse como parte de los informes de calidad de datos.

Gobierno

6.26. El sector Gobierno se define en el Capítulo 3, Sección 3.5.

6.27. Si bien la unidad estadística recomendada de este manual es el equivalente de la empresa, en este caso el sector gubernamental, para fines prácticos, la unidad de muestreo generalmente será el departamento, ministerio o agencia, incluso si la unidad no tiene todas las características de una institución unidad (es decir, la capacidad de mantener y controlar los activos). Esta elección de unidad de muestreo no significa que los flujos financieros entre los departamentos gubernamentales sean extramuros (ver Glosario y Capítulo 4, Sección 4.3 sobre identificación de flujos de fondos entre sectores). Los atributos deseados de la unidad de muestreo para el sector gubernamental incluyen: actividad económica principal (principal), ubicación geográfica y nivel de gobierno. La unidad de informes dependerá de la entidad que mejor pueda informar. Esto puede incluir a todo el gobierno en el caso de gobiernos subnacionales o municipales.

6.28. Puede haber varias formas de actualizar listas de unidades de rendimiento y financiación de I+D como legislación, presupuesto y acciones de financiación relacionadas, así como registros, directorios de unidades de I+D, asociaciones de investigación, fuentes bibliométricas y solicitudes de actualizaciones de los órganos administrativos.

6.29. Si está disponible, el marco de la encuesta podría vincularse a un registro central de empresas. Esto ayudaría en la integración de datos de diversas fuentes. También reduciría el riesgo de doble conteo.

6.30. Se debe prestar especial atención al uso de datos administrativos en la identificación de instituciones de ejecución y financiación de I+D.

6.31. Es especialmente difícil identificar las actividades de I+D a nivel del gobierno local (municipal) debido al gran número de unidades, el pequeño número de probables ejecutores de I+D y las dificultades en la interpretación del concepto de I+D. Las listas de intérpretes de I+D generalmente no incluyen estas unidades. Si los gobiernos locales emprenden una cantidad significativa de actividades de I+D, entonces se podría considerar la posibilidad de incluir a los ejecutores de I+D en los grandes gobiernos locales. Dada la naturaleza de muchas formas de gobierno subnacionales, puede no ser esencial para el departamento gubernamental o la misión de la agencia realizar I+D, sino abordar un problema específico identificado por la legislatura o el departamento. Por lo tanto, algunas actividades de I+D pueden ser ocasionales. Una discusión más detallada del sector Gobierno se encuentra en el Capítulo 8.

Educación superior

6.32. El sector de educación superior se define en el Capítulo 3, Sección 3.5. Las encuestas y los procedimientos de estimación deben cubrir todas las universidades, colegios de tecnología y otras instituciones que proporcionan programas formales de educación terciaria, cualquiera que sea su fuente de finanzas o estatus legal, e institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo el control directo de, o son administradas por, instituciones de educación terciaria.

6.33. Este sector no tiene una contraparte directa en el grupo de sectores institucionales del SCN. En el Capítulo 3.1, se encuentran las instituciones del sector de la educación superior en todos los sectores del SCN y se tratan por separado debido al alto grado de relevancia política de la I+D realizada dentro de este grupo. de instituciones.

6.34. La unidad de muestreo para el sector de educación superior es la institución de educación superior (corresponde a la unidad institucional). Los atributos deseados incluyen la ubicación geográfica y el sector económico. La unidad informante puede ser facultades o departamentos individuales. Será el nivel de la institución que mejor informe los gastos y los flujos de financiamiento. Se debe prestar atención a los hospitales que realizan I+D y que pueden ser parte del sector de educación superior.

6.35. Las encuestas de empresas comerciales, educación superior, gobierno y sectores privados sin fines de lucro deben garantizar que los hospitales de

investigación estén incluidos en el marco de la encuesta y que estén asignados correctamente a un sector (Capítulo 3).

6.36. En algunas jurisdicciones, puede ser necesario hacer una distinción entre los hospitales de investigación que realizan I+D y las fundaciones benéficas asociadas con estos hospitales que financian la I+D. Cuando los hospitales universitarios se integran financieramente con instituciones de educación superior, pueden tratarse juntos como una sola unidad de muestreo. Si son unidades separadas con cuentas y administraciones separadas, pueden tratarse como dos unidades de muestreo separadas.

6.37. Se debe tener cuidado para asegurar el tratamiento coherente de las unidades de I+D bajo gestión conjunta por dos o más entidades, por personas que reciben salarios de diferentes entidades y por personas empleadas por otras instituciones. Esto se aplica a las unidades en todos los sectores, pero es más un problema con las unidades de I+D en los hospitales.

6.38. El Capítulo 9 proporciona más orientación sobre la medición de la actividad de I+D en el sector de la educación superior.

Sector privado sin fines de lucro

6.39. El sector se define en el Capítulo 3, Sección 3.5. Las fuentes adicionales para identificar posibles encuestados son principalmente las mismas que para el sector Gobierno. La información del marco puede ser menos exhaustiva y podría completarse con información de autoridades fiscales, investigadores o administraciones de investigación. Este sector puede ser más relevante para recopilar datos sobre financiación de I+D.

6.40. En general, la unidad de muestreo para el sector privado sin fines de lucro será la unidad institucional. Los atributos deseados de la unidad de muestreo son: actividad económica principal (principal), tamaño, ubicación geográfica y control. El reporte unitario dependerá de la entidad que mejor pueda informar. Esto puede incluir combinaciones de unidades. El Capítulo 10 proporciona más orientación sobre la medición de la actividad de I+D en el sector privado sin fines de lucro.

6.4. Encuesta de diseño
Plan de muestreo

6.41. En comparación con otras actividades, la actividad de I+D es un evento raro y relativamente concentrado en un pequeño número de unidades institucionales. Para estas poblaciones donde las unidades grandes representan una proporción significativa de la estimación general, se debe crear un estrato de muestreo por separado. Esto a veces se conoce como un estrato "tomar todo", donde estas unidades grandes se muestrean con certeza. Tales unidades tendrán pesos de muestreo de uno. Las unidades más pequeñas se pueden seleccionar con una probabilidad de selección menor que uno. El plan de muestreo en esta sección no es preceptivo, ya que la empresa comercial y los sectores privados sin fines de lucro son bastante diferentes del sector gubernamental o del sector de educación superior. El diseño de la encuesta y el plan de muestreo deben tener en cuenta el contexto y las prácticas nacionales.

6.42. Para estratificar la muestra, es importante elegir la variable de tamaño que mejor represente a la población. Los datos del año anterior, o algún otro proxy de I+D, pueden ser preferibles a otras variables de tamaño (por ejemplo, volumen de negocios, apropiación presupuestaria general o personas empleadas) si existe poca correlación entre estas variables y los gastos o financiamiento de I+D. Para las unidades que son ejecutores continuos de I+D, los datos del año anterior son preferibles.

6.43. Al determinar el tamaño de muestra óptimo para las muestras estratificadas, es importante tener en cuenta el nivel deseado de precisión en las estimaciones. El tamaño de la muestra también debe ajustarse para reflejar la tasa de falta de respuesta esperada, las tasas esperadas de clasificación errónea de unidades y otras deficiencias en el marco de encuesta utilizado para el muestreo.

6.44. Una muestra estratificada puede contener estratos "tomar todo" y "debe tomar", donde las unidades se seleccionan con una probabilidad del 100%. Se espera que las unidades seleccionadas con certeza sean los más importantes intérpretes o patrocinadores de I+D. Se usa un estrato "obligatorio" para los encuestados complejos que pueden tener más de una clasificación, ubicación o jurisdicción de la industria. Una muestra estratificada también puede contener un estrato "*take-some*" con una probabilidad de menos de uno. Se prefiere una muestra de probabilidad para

estos estratos, ya que permite el cálculo del error de muestra, como una medida de calidad, y ayuda a reducir el riesgo de sesgo.

6.45. Si existen suficientes datos auxiliares para identificar una unidad en un registro existente como un ejecutor de I+D, entonces se puede construir un marco identificando los actores conocidos. Si la información auxiliar no es suficiente o no existe, puede ser necesario utilizar un diseño de muestra de dos fases. En este caso, se selecciona una muestra grande en la primera fase para identificar entidades estadísticas que están involucradas en I+D, luego se selecciona una submuestra de la muestra de la primera fase.

6.46. Dado el desglose sectorial de la actividad de I+D, es posible que se utilicen marcos múltiples. En este caso, es importante que se administre la membresía del marco para cada unidad. Si se combinan marcos múltiples, las unidades institucionales deben incluirse solo una vez en el marco combinado. Si las unidades institucionales de I+D pueden marcarse en un registro mercantil centralizado, puede reducir la posibilidad de duplicación y posible recuento doble de la actividad de I+D.

Diseño de metodología de recopilación de datos

6.47. La recopilación directa de datos puede realizarse de diversas maneras, incluso mediante un cuestionario en papel, por teléfono o mediante recolección en la web, siempre que haya suficientes medidas de seguridad para proteger los datos confidenciales, o por entrevista en países donde las computadoras, teléfonos y servicios postales los servicios no están ampliamente disponibles. Los datos también se pueden recopilar de fuentes administrativas.

6.48. En el caso de la recopilación directa de datos, se debe considerar el costo y la carga de respuesta asociados con la encuesta.

6.49. Independientemente del modo utilizado, el cuestionario de la encuesta debe incluir el número mínimo de preguntas básicas para proporcionar los datos necesarios sobre I+D. El cuestionario debe ser lo más breve posible (sin sacrificar la recopilación de datos básicos necesarios), estructurado lógicamente y claro, y debe hacer referencia a definiciones e instrucciones. Se debe considerar el uso de cuestionarios electrónicos que puedan incluir esta información en las preguntas. Los cuestionarios electrónicos pueden contener ediciones que ayudarán al encuestado a

informar datos completos y coherentes. La edición de datos es un medio para detectar y corregir errores de informes (inconsistencias lógicas) en los datos. Por ejemplo, la inserción de una letra en un campo numérico debe identificarse mediante un proceso de edición, y luego se dice que el cuestionario "falló la edición".

6.50. La metodología de recopilación de datos debe considerar a la persona que completa el cuestionario. El encuestado puede ser el gerente de I+D o, más probablemente, pertenecer a la unidad de contabilidad o finanzas de la unidad de I+D. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas. El gerente de I+D puede identificar mejor la actividad de I+D y comprender mejor los conceptos contenidos en este manual. Sin embargo, el oficial financiero puede estar mejor ubicado para reportar información financiera detallada. Un oficial de recursos humanos puede estar en la mejor posición para responder a las preguntas del personal de I+D, si se incluyen en las encuestas de I+D. La responsabilidad de informar puede involucrar todas estas áreas.

6.51. Por lo tanto, la estrategia de recopilación debe considerar la posibilidad de que el cuestionario tenga que "viajar" a través de una organización para proporcionar una respuesta completa. Sin embargo, es preferible identificar un único punto de contacto para la empresa o institución. Si aún no se sabe, se puede requerir una entrevista previa a la recolección para identificar a la persona más adecuada para coordinar la finalización del cuestionario. Esto es especialmente importante en el caso de unidades institucionales complejas.

6.52. Además de recopilar datos de gasto y personal para el período de informe que acaba de finalizar (t), se recomienda a los compiladores de estadísticas de I+D que recopilen datos de gastos presupuestados para el año siguiente, el año en el que se realiza la recolección (t + 1). Los compiladores también pueden recopilar información sobre los gastos presupuestados para el año posterior a la recolección (t + 2). Sin embargo, se debe tener cuidado en la interpretación de estos resultados del presupuesto, ya que representan solo el comportamiento esperado de las empresas, y puede haber revisiones significativas entre los datos esperados y los reales. La recomendación para la recopilación de datos de gastos presupuestarios para el año siguiente al año de la recopilación de datos, y no datos sobre personal, se basa en la experiencia de resultados poco confiables para el personal. En el caso de los gastos, la recopilación de datos sobre el gasto presupuestado es preferible a la estimación de los gastos en función del rendimiento pasado de I+D, o medidas concurrentes de rendimiento económico, como las ventas.

Datos administrativos y diseño de encuesta

6.53. Si los conceptos, las definiciones y la cobertura utilizados por las fuentes de datos administrativos son lo suficientemente similares a los contenidos en este manual, las fuentes de datos administrativos pueden utilizarse como fuente primaria de información. Si hay discrepancias entre los conceptos utilizados por la fuente de datos administrativos y este manual, entonces el conjunto de datos administrativos puede seguir utilizándose como una fuente auxiliar de información para ayudar en la imputación de información faltante o inconsistente. La imputación es un procedimiento para ingresar un valor para un elemento de datos específico donde la respuesta falta o no se puede usar. Los usos de los datos administrativos variarán según los países en función de su disponibilidad y calidad.

6.54. La presencia de datos administrativos también influirá en el diseño de la recopilación de datos. Por ejemplo, si hay un registro de solicitantes de créditos fiscales de I+D, los datos administrativos resultantes podrían utilizarse para estimar el rendimiento de I+D para los ejecutores de pequeñas cantidades de I+D, reduciendo la carga de estas unidades. Esta no es una opción para los países sin programas de impuestos a la I+D.

6.55. Hay varias formas en que los datos administrativos pueden ser utilizados en la compilación de estimaciones. Si los conceptos contenidos en el programa administrativo son suficientemente similares a los contenidos en este manual, entonces el conjunto de datos administrativos puede ser utilizado para el reemplazo directo de datos. Este reemplazo de datos podría ocurrir tanto en el caso de reemplazo planificado de datos como en el caso de una falta de respuesta parcial o completa por parte del encuestado. Además del reemplazo de datos, los datos administrativos se pueden usar para el mantenimiento del marco de muestreo. Estos datos también pueden ser útiles en la validación de datos (es decir, al examinar si las tendencias de la encuesta se alinean o no con las tendencias encontradas en los datos administrativos). Si existe una correlación suficiente entre una variable en el conjunto de datos administrativos y una encontrada en los datos de la encuesta, los datos administrativos pueden usarse como una variable auxiliar en un estimador de calibración. Una descripción de varios usos se puede encontrar en Australian Bureau of Statistics (2005).

6.56. Hay varias consideraciones que deben hacerse al evaluar la utilidad de los datos administrativos. La cobertura de los datos administrativos debe coincidir con

la población de financiadores y ejecutores de I+D. Debería considerarse la oportunidad de los datos administrativos, incluso mediante una evaluación del tiempo que tardan los ingresos / la autoridad reguladora para completar su trabajo sobre los datos de entrada. Las definiciones y los conceptos de los datos administrativos deben ser los mismos que los que se encuentran en este manual. La calidad de los datos administrativos debe compararse con los estándares y las expectativas de una encuesta. Si, por ejemplo, hay una alta tasa de fallas de edición, la calidad de los datos administrativos puede ser insuficiente. Si el programa que genera los datos administrativos está sujeto a cambios frecuentes, entonces la relación entre los conceptos en los datos administrativos y los conceptos contenidos en este manual pueden no ser consistentes en el tiempo. Esto puede limitar la utilidad de la fuente de datos administrativos. La estabilidad de la fuente de datos administrativos a lo largo del tiempo es importante. Es necesario que exista una autoridad legal o reguladora adecuada para acceder a los datos con fines estadísticos. Finalmente, los datos administrativos deben estar suficientemente documentados para permitirnos su uso.

Consideraciones de diseño del cuestionario

6.57. Los cuestionarios, ya sean impresos o electrónicos, tienen un impacto significativo en el comportamiento de los encuestados, las relaciones con los encuestados y la calidad de los datos. Los cuestionarios deben esforzarse por minimizar la carga de la respuesta y hacer que la respuesta sea lo más fácil posible. Un cuestionario bien diseñado debería ayudar a reducir la cantidad de ediciones e imputaciones realizadas, facilitando así el procesamiento posterior a la recolección.

6.58. Tanto como sea posible, las palabras y los conceptos contenidos en los cuestionarios deberían significar lo mismo para las organizaciones encuestadoras y los encuestados. No debe incumbir a los encuestados interpretar los requisitos de datos de la encuesta, sino que las preguntas deben formularse de tal manera que el encuestado las comprenda bien, incluso si se requiere la transformación posterior a la recolección de estas variables para alinearlas con los conceptos contenidos en este manual. Por esta razón, es apropiado tener diferentes preguntas para las empresas y las instituciones del sector público, si tienen diferentes normas de contabilidad y terminología.

6.59. Para ayudar a los encuestados, las instrucciones deben ser breves, claras y fáciles de encontrar. Las definiciones de los conceptos deberían estar fácilmente

disponibles. Las inclusiones y exclusiones deben explicarse claramente en los instrumentos de la encuesta. Los cuestionarios electrónicos deben incluir una cantidad limitada de ecuaciones de consistencia y rango para ayudar al encuestado a completar el cuestionario con precisión. Cualquiera sea el modo, la redacción y las opciones de enrutamiento que rigen la omisión de preguntas a través del cuestionario de la encuesta deben ser las mismas.

6.60. A fin de garantizar que los encuestados comprendan bien los cuestionarios, se recomienda que sean probados antes de la recopilación. Estas pruebas podrían incluir pruebas cualitativas (es decir, grupos focales o pruebas cognitivas) o encuestas piloto. En el caso de la recolección electrónica, es importante que la aplicación de recolección final se pruebe en una variedad de usuarios y sistemas operativos para garantizar que el contenido se entienda bien y que la aplicación sea funcional. Los métodos para probar los cuestionarios se pueden encontrar en Couper et al. (2004)

6.61. Las encuestas de I+D suelen diseñarse como instrumentos de recopilación independientes. Si las encuestas de I+D se combinan con otros instrumentos de recopilación, se debe tener cuidado para garantizar que la cobertura del instrumento combinado siga siendo inclusiva y representativa de toda la actividad de I+D y que no haya reducción en la calidad de los datos. Si bien hay ejemplos de encuestas de I+D combinadas con encuestas de innovación y se debate la posibilidad de combinarlas con encuestas de gastos de capital, se recomiendan encuestas de I+D independientes.

6.5. Colección

6.62. La carga impuesta sobre el demandado debe minimizarse. De particular importancia para los encuestados en el sector de empresas comerciales es mantener la confidencialidad de los datos, donde los gastos de I+D representan importantes decisiones estratégicas.

6.63. En el proceso de recopilación de datos, puede haber la generación de paradata o información relacionada con el proceso de encuesta. Los ejemplos de paradata pueden incluir si la unidad está o no en la muestra; un historial de seguimiento de respuesta; y el modo de recolección. El uso de paradata después de un ciclo de encuesta puede ayudar a mejorar el instrumento de encuesta en iteraciones futuras.

6.64. Un proceso de recopilación de datos debe esforzarse por minimizar la carga y el costo y maximizar la puntualidad, la tasa de respuesta y la precisión. La colección web está emergiendo como el tipo de modo preferido. Sin embargo, es importante que estén disponibles múltiples modos de recolección, especialmente en países donde no es probable que funcionen las colecciones electrónicas o postales. Las estrategias de recopilación deben ser lo suficientemente flexibles como para permitir un cambio en el modo de recopilación (es decir, recopilación de información por teléfono en la que un encuestado no ha respondido a una solicitud para completar el cuestionario en línea o en papel). Si se utilizan modos múltiples para recopilar datos de encuestas, se podría sugerir un estudio posterior a la recopilación de posibles sesgos de los efectos de modo.

6.65. Un precontacto puede ser un ejercicio útil para confirmar la información del marco antes de la recolección. Este precontacto puede incluir: información de contacto del demandado (incluidas las direcciones de correo electrónico); una clasificación industrial o de actividad de la unidad institucional; y la confirmación de que está involucrado en la actividad de I+D.

6.66. Para organizaciones grandes y complejas, se debe considerar las relaciones de informe especiales si esto ayuda a los encuestados a completar el cuestionario. Esto puede incluir: identificación de un único punto de contacto para la recolección; personalización de la unidad de informes; y la modificación del instrumento de recopilación para facilitar que los encuestados relacionen sus propios sistemas financieros y de gestión de recursos humanos con las preguntas de la encuesta. Se anticipa que este tipo de tratamiento se enfocaría en las unidades institucionales que hacen contribuciones significativas a la estimación general.

6.67. Dada la complejidad involucrada en la medición del gasto en I+D, se debe considerar el desarrollo de manuales de entrevistadores y capacitación para permitir que los entrevistadores respondan las preguntas de los encuestados. Algunas de estas herramientas se pueden compartir directamente con el encuestado, particularmente en el caso de la recolección electrónica. Estas herramientas pueden incluir: notas explicativas; ejemplos hipotéticos y documentación sobre el tratamiento de diferentes casos.

6.68. Una vez que se reciben los datos, se debe llevar a cabo un conjunto preliminar de ediciones, y se debe realizar un seguimiento con los encuestados donde estas ediciones fallan. En el caso de los cuestionarios electrónicos, estas ediciones pueden

integrarse en el cuestionario en sí, lo que reduce la necesidad de seguimiento del entrevistador.

6.69. Las tasas de respuesta deben monitorearse a lo largo de la colección. En situaciones donde las tasas de respuesta son bajas, como una medida de garantía de calidad, una submuestra de unidades que no responden puede ser contactada después de la recolección para determinar si existe un sesgo de falta de respuesta en las estimaciones (es decir, los encuestados son más o menos probables) ser artistas de I+D). Esta información podría recopilarse directamente (es decir, un seguimiento telefónico) o indirectamente, a través del uso de datos administrativos.

6.70. Además, al final del proceso de encuesta, paradata puede utilizarse para evaluar la efectividad y la rentabilidad de la operación de recolección. Este tipo de análisis se puede usar para simplificar y mejorar las operaciones de levantamiento.

6.6. Integración de datos

6.71. Si los conjuntos de datos están integrados (es decir, en el caso del análisis a nivel de empresa), entonces es importante que haya una clave de enlace que permita combinar los conjuntos de datos. Estas claves de enlace normalmente se encuentran en un registro comercial central. Si se lleva a cabo este tipo de actividad, entonces las tasas de vinculación entre los conjuntos de datos deben supervisarse como una medida de calidad. Si las tasas de no vinculación son inaceptablemente altas, esto puede indicar la imposibilidad de utilizar este conjunto de datos vinculado.

6.7. Edición de datos recopilados e imputación

6.72. Los datos recopilados se editan para identificar posibles errores y validar un registro o variable o corregir errores e incoherencias. Es importante que las ediciones no generen sesgos en las estimaciones agregadas. Es posible sobre-editar un registro si la edición tiene un impacto insignificante en la estimación final de la encuesta y se debe tener cuidado para evitar esto en la estrategia de edición.

6.73. Las ediciones deben ser automáticas y reproducibles. Un proceso automatizado permite una mayor precisión y alcance. Se debe tener cuidado en el desarrollo de sistemas automatizados para no sobre-editar los datos. Al examinar y corregir las fallas de edición, se debe considerar el uso de la edición selectiva, donde el foco de seguimiento son las unidades que más contribuyen al cálculo de un dominio en

particular. Las tasas de errores de edición se deben rastrear, ya que brindan información sobre cómo mejorar el cuestionario u otros aspectos de la recopilación. El seguimiento debe incluir ediciones manuales cuando ocurren.

6.74. La imputación se usa para asignar valores válidos para datos faltantes o inconsistentes. La imputación generalmente ocurre después de la recopilación (incluido el seguimiento con los encuestados) y una revisión manual inicial de los cuestionarios. La imputación se puede usar para manejar tanto una falta de respuesta completa al cuestionario (es decir, falta de respuesta de la unidad) como la falta de respuesta para una variable particular (es decir, falta de respuesta del elemento). Una vez completada la imputación, el archivo de microdatos solo debe contener datos completos e internamente consistentes. Los procesos de imputación deben ser automatizados, objetivos y reproducibles.

6.75. Hay varios métodos de imputación disponibles para reemplazar información faltante o inconsistente. Los métodos de imputación determinista incluyen:
- imputación lógica
- imputación media
- imputación de razón
- imputación del vecino más cercano.

6.76. Hay otros métodos disponibles, y su uso dependerá de la práctica de la institución que realiza la recopilación.

6.77. Si existe una relación suficiente entre los datos administrativos disponibles y los datos faltantes o inconsistentes de la encuesta, los datos administrativos pueden utilizarse como un reemplazo directo.

6.78. Dada la variabilidad de la I+D como actividad inversora, es preferible utilizar metodologías de imputación que hagan uso de los datos disponibles del encuestado (ya sea directamente o mediante el uso de datos auxiliares) sobre el uso de información de otras unidades que responden (por ejemplo imputación del vecino).

6.79. Los metadatos deben conservarse para identificar las variables y los registros que se han imputado, así como los métodos utilizados para la imputación. Las tasas de imputación son un indicador importante de la calidad de los datos, y los dominios que tienen una alta tasa de imputación ponderada deben tratarse con precaución.

Para respaldar esta decisión, se requiere la varianza del muestreo debido a la imputación.

6.8. Estimación

6.80. Todas las unidades en la muestra tendrán un peso de diseño basado en la probabilidad de selección de las unidades en la muestra. El peso de diseño es igual al inverso de la probabilidad de selección. Para una muestra de dos etapas, esto es igual al producto de los pesos para cada etapa.

6.81. Los pesos de diseño se pueden ajustar para reflejar el número real de unidades que responden. Esta estrategia debe usarse solo si se cree que los que no responden y los encuestados comparten características similares. Los métodos de estimación se discuten en Lundström y Särndal (2005).

6.82. Si hay un conjunto de datos administrativos disponibles que contiene datos auxiliares que están altamente correlacionados con una variable del cuestionario (por ejemplo, los gastos totales de I+D), el peso del diseño puede ajustarse calibrando los pesos.

En un estimador de calibración, los pesos se ajustan para lograr totales de control conocidos. Los métodos específicos disponibles incluyen: regresión y razón y estimadores de razón de beneficio.

6.83. Se puede preferir el uso de un estimador de calibración, ya que permitirá una mayor precisión en las estimaciones. También puede mejorar la coherencia entre diferentes fuentes de datos.

6.84. La precisión de la estimación debe medirse a través de la estimación del error estándar.

6.9. Validación de salida

6.85. Hay una serie de pasos que deben llevarse a cabo para validar y certificar las estimaciones provenientes de las encuestas de I+D.

6.86. Es importante que las unidades informantes de la muestra sigan siendo representativas de la población de los ejecutores de I+D. La verificación de la

cobertura de la población se puede evaluar mediante el examen de las tasas de respuesta. El uso de tasas de respuesta ponderadas por el valor de los gastos de I+D puede proporcionar retroalimentación sobre la proporción de la estimación contabilizada por los datos reales.

6.87. Con el fin de garantizar la continuidad de las estimaciones, los datos de las encuestas de I+D deben compararse con los ciclos anteriores, y las explicaciones deben estar disponibles para las diferencias.

6.88. Los datos deben compararse con otras fuentes de datos comparables. Si hay discrepancias, estas deben ser exploradas, lo que lleva a mejoras en la estimación o a una explicación de las diferencias.

6.89. Las estimaciones finales deben validarse en función de las expectativas y la inteligencia de dominio. De nuevo, las discrepancias deben ser exploradas, lo que lleva a mejoras en la estimación o una explicación de las diferencias.

6.10. Reportando a la OCDE y otras organizaciones internacionales

6.90. Las autoridades nacionales realizan encuestas de I+D para obtener datos pertinentes a las preocupaciones nacionales en el marco de los arreglos institucionales nacionales. Pueden existir diferencias entre las prácticas nacionales y las normas internacionales establecidas en este u otros manuales. Sin embargo, todos los esfuerzos para reducir el impacto de tales diferencias deben realizarse al informar estos datos a la OCDE u otras organizaciones internacionales mediante ajustes o estimaciones, incluso si esto significa que los datos de I+D en fuentes internacionales serán diferentes a los de los documentos nacionales. Si las autoridades nacionales no pueden realizar dichos ajustes bajo su propia responsabilidad, podrían ayudar a las organizaciones pertinentes a realizar estimaciones informadas. Cuando no se puedan hacer tales ajustes, se deben enviar notas técnicas completas. Las discrepancias son generalmente de dos tipos:
- diferencias explícitas en el enfoque entre las encuestas nacionales de I+D y las recomendadas en este manual;
- las diferencias "implícitas" entre las clasificaciones económicas o educativas nacionales utilizadas en las encuestas del país y las clasificaciones internacionales recomendadas en este manual.

6.91. Es importante identificar e informar los dos tipos de diferencias y cualquier ruptura en serie. Cuando los cambios en cualquier aspecto del proceso de encuesta (por ejemplo, diseño de muestra y clasificación de unidades, métodos de recopilación de datos, diseño de instrumentos de encuestas, construcción de preguntas o definiciones) dan como resultado rupturas conocidas en la serie de datos históricos, dichos descansos deben identificarse abiertamente y transmitirse a los datos usuarios. Siempre que sea posible proporcionar una medida del impacto probable de la interrupción (por ejemplo, porcentaje de totales informados) o para vincular las estimaciones actuales y futuras de la cadena con estimaciones anteriores, esto debe hacerse.

6.92. Las autoridades nacionales deberían proporcionar indicadores de la calidad de los datos para los agregados publicados. Estos pueden basarse en errores estándar y en tasas de respuesta. Se pueden proporcionar globalmente así como para dominios de estimación individuales. Las declaraciones de cobertura deben incluir cómo se construyó, mantuvo y evaluó la población de la encuesta. Deben proporcionarse tasas de imputación variables. Estas tasas ayudan a determinar la calidad de los datos y la construcción de la pregunta. Algunos conceptos pueden ser desconocidos o difíciles para los encuestados, y el diseño del cuestionario debe revisarse para tener en cuenta estas debilidades con regularidad. La supresión de nivel celular debido a la confidencialidad puede ser útil para anonimizar a una población demasiado rara o demasiado concentrada como para respaldar los detalles solicitados. Se debe considerar la puntualidad, al igual que las tasas de revisión.

6.11. Observaciones finales sobre la calidad de los datos

6.93. Este capítulo ha proporcionado una variedad de enfoques para medir la I+D en los principales sectores institucionales de este manual y para producir resultados de calidad reproducible, utilizando medidas de calidad de datos comúnmente aceptadas. Los practicantes pueden encontrar discusiones sobre la calidad de los datos en Snijkers et al. (2013), Lyberg et al. (1997) y también www.oecd.org/std/qualityframeworkforoecdstatisticalactivities.htm y http: // unstats. un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx. La gama de enfoques pretende ofrecer ambas opciones para la recopilación de datos a países con infraestructura estadística limitada y puntos de discusión para aquellos con un sistema estadístico altamente desarrollado. En todos los casos, los métodos estadísticos y las tecnologías y prácticas de soporte cambian con el tiempo, y se alienta a los usuarios de este manual a supervisar y utilizar las mejores prácticas para su entorno estadístico.

Referencias

Australian Bureau of Statistics (2005), "The Experience of ABS with Reducing Respondent Burden Through the Use of Administrative Data and Through the Use of Smarter Statistical Methodology", *UNECE Conference of European Statisticians* 35th Plenary Session CES/2005/18.

Couper, M.P., Judith T. Lessler, E.A. Martin, J. Martin, J.M. Rothgeb and E. Singer (2004), *Methods for Testing and Evaluating Survey Questionnaires*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, UN, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

Lundström, S. and C.-E. Särndal (2005), *Estimation in Surveys with Nonresponse*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.

Lyberg, L., P. Biemer, M. Collins, E. de Leeuw, C. Dippo, N. Schwarz and D. Trewin (eds.) (1997), *Survey Measurement and Process Quality*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.

Snijkers, G., G. Haraldsen, J. Jones, D. Willimack (2013), *Designing and Conducting Business Surveys*, John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.

UNESCO-UIS (2014), "Guide to conducting an R&D survey: For countries starting to measure research and development", Technical Report 11, UIS, Montreal.
www.uis. unesco.org/ScienceTechnology/Documents/TP11-guide-to-conducting-RD-surveys.pdf.

United Nations (2008), International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp and
http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

PARTE II
Medición de I+D: orientación sectorial

Capítulo 7
I+D de empresas comerciales

Este capítulo proporciona una guía sobre la medición de la investigación y el desarrollo experimental (I & D) realizada en el sector empresarial empresarial, las fuentes de financiación, desgloses de las estadísticas por actividad económica principal, tamaño del empleo de la empresa comercial y la geografía. Los indicadores de actividad de I+D para el sector incluyen el gasto en I+D, el personal de I+D, las fuentes de fondos de I+D, la distribución del I+D por investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Se discute la posibilidad de desglosar las estadísticas según la orientación de la industria (el campo del producto o la industria a la que se presta servicio) y por qué debe considerarse esto. Se discuten las distribuciones por campos de I+D (FORD), por objetivos socioeconómicos, ubicación geográfica y por áreas tecnológicas específicas. El capítulo finaliza con una revisión del diseño de la encuesta, la recopilación de datos y la estimación en el sector. Las estadísticas resultantes respaldan la discusión de políticas relacionadas con las industrias dominantes y emergentes, la concentración de I+D en las regiones, las industrias y las empresas, y la industria a la que se dedica la I+D realizada por las empresas del sector.

7.1. Introducción

7.1. Para la mayoría de los países industrializados, el sector empresarial representa la mayor parte de los gastos y el personal de I+D. Al analizar este sector y las unidades dentro de él, es importante tener en cuenta los múltiples enfoques utilizados por las empresas para gestionar sus actividades de I+D. En particular, las empresas relacionadas pueden financiar, generar, intercambiar y usar el conocimiento de I+D en forma conjunta y diversa. Las estructuras comerciales complejas, particularmente utilizadas por las empresas multinacionales (EMN), son un desafío para la medición de I+D. Además, para algunas empresas, la I+D es una

actividad ocasional, en lugar de continua y, por lo tanto, más difícil de identificar y medir. Desde una perspectiva política, la recopilación de información de las empresas sobre el papel del gobierno como proveedor de apoyo financiero para la I+D y sobre las interacciones con la base pública de ciencia e investigación es particularmente relevante. Desde una perspectiva metodológica, la recopilación de datos de empresas comerciales también implica una serie de desafíos prácticos, que van desde la identificación de empresas que realizan I+D hasta la obtención de información sobre I+D, como se requiere en este manual, para tratar la confidencialidad y la minimización de la carga de respuesta.

7.2. Cobertura del sector empresarial

7.2. Como se detalla en el Capítulo 3, el sector de empresas comprende:
- Todas las corporaciones residentes, incluidas no solo las empresas legalmente constituidas, independientemente de la residencia de sus accionistas. Este grupo incluye todos los demás tipos de cuasisociedades, es decir, unidades capaces de generar ganancias u otras ganancias financieras para sus propietarios, reconocidas por ley como entidades legales separadas de sus propietarios, y establecidas con el propósito de participar en la producción de mercado a precios que son económicamente significativos. Incluyen corporaciones financieras y no financieras.
- Las sucursales no incorporadas de empresas no residentes consideradas residentes y parte de este sector porque se dedican a la producción en el territorio económico a largo plazo.
- Todas las instituciones sin fines de lucro (ISFL) residentes que son productores de bienes o servicios en el mercado o que prestan servicios a empresas. La antigua categoría NPI comprende institutos de investigación independientes, clínicas y otras instituciones cuya actividad principal es la producción de bienes y servicios para la venta a precios diseñados para recuperar sus costos económicos completos. La última categoría de las ISFL que sirven a las empresas comprende entidades controladas por asociaciones comerciales y financiadas por contribuciones y suscripciones.
- Se excluyen específicamente las unidades que pertenecen al sector de educación superior como se describe en el Capítulo 3, Sección 3.5 y en el Capítulo 9. Sin embargo, las empresas comerciales propiedad de instituciones de educación superior, por ejemplo, como resultado de acuerdos que otorgan a la universidad una participación accionaria importante. El puesto en una empresa spin-off creada por el personal y/o los estudiantes debe tratarse como empresas comerciales.

7.3. El sector de empresas comerciales incluye empresas privadas (cotizadas o negociadas públicamente o no) y empresas controladas por el gobierno (véase el Capítulo 3, Sección 3.5), que en este manual se denominan "empresas públicas". (Los términos "empresas privadas" y "empresas públicas" se utilizan indistintamente con el término "empresas comerciales privadas" y "empresas comerciales públicas", respectivamente). Para las empresas públicas, la frontera entre los sectores empresarial y gubernamental se define por medida en que la unidad opera sobre una base de mercado, es decir, si su actividad principal es la producción de bienes o servicios para el mercado a precios económicamente significativos. Un instituto de investigación gubernamental que ocasionalmente puede recibir una cantidad considerable de ingresos por la venta o licencia de su propiedad intelectual no debe considerarse una empresa pública si la mayoría de sus actividades de I+D se llevan a cabo con un propósito no comercial. Por otro lado, un instituto controlado por el gobierno cuyas operaciones dependen de los honorarios por proporcionar servicios de I+D y acceso a infraestructura de investigación que refleje completamente el costo económico de tales servicios debe clasificarse como una empresa pública. El concepto de sector "público" es más amplio que el de "gobierno".

7.4. En línea con el SCN, las instituciones sin fines de lucro controladas por empresas de servicios primordiales o principalmente destinadas a ellas, tales como asociaciones comerciales, institutos de investigación controlados por la industria, etc., deberían clasificarse como parte del sector empresarial, incluso si las instituciones operan en el base de suscripciones que apenas cubren sus costos de operación y se basan significativamente en subvenciones del gobierno que les permiten alcanzar el punto de equilibrio. En general, las ISFL creadas y administradas por asociaciones de empresas cuyas actividades están destinadas a promover, como las cámaras de comercio y las asociaciones agrícolas, manufactureras o comerciales, y que se financian mediante contribuciones o suscripciones de las empresas afectadas que proporcionan información básica o el apoyo basado en proyectos para su I+D, debe tratarse como parte del sector empresarial empresarial.

7.5. Las actividades de mercado de las empresas no constituidas en propiedad de los hogares (es decir, algunos tipos de asociaciones e incluso los consultores o contratistas independientes que realizan proyectos de I+D para otra unidad a un precio económicamente significativo) se incluyen en el sector de empresas comerciales siempre que sea posible.

7.6. Como se indicó en el Capítulo 3, las actividades de las personas que persiguen en su propio tiempo y por cuenta propia sus intereses personales como investigadores o inventores están actualmente fuera del alcance del enfoque institucional de las estadísticas de I+D presentadas en este manual.

7.7. Tal como se define en el SCN, una empresa conjunta implica el establecimiento de una corporación, sociedad u otra unidad institucional en la que cada parte legalmente tiene control conjunto sobre las actividades de la unidad. Las unidades funcionan de la misma manera que otras unidades, excepto que un acuerdo legal entre las partes establece el control conjunto de la unidad. Las empresas conjuntas también deberían clasificarse sobre la base de las unidades a las que prestan servicios predominantemente, siempre que sea posible, teniendo en cuenta la práctica establecida en el SCN.

7.8. Cuando se crea una unidad institucional separada para administrar una empresa conjunta, debe tener la misma clasificación industrial que la unidad institucional que tiene el mayor interés en esta asociación. En algunos casos, las asociaciones de I+D pueden tener un estado formal e independiente y, en ese caso, también deben clasificarse en función de las unidades a las que prestan servicios predominantemente.

7.3. Unidades estadísticas y unidades de informes

7.9. Las empresas comerciales organizan sus actividades de financiación y rendimiento de I+D en varios niveles posibles para alcanzar mejor sus propios objetivos. Las decisiones estratégicas relativas a la financiación y dirección de los esfuerzos de I+D pueden tomarse a nivel de grupo empresarial, independientemente de las fronteras nacionales, mientras que la gestión diaria de las operaciones de I+D puede incluir decisiones sobre el tipo de gasto en rendimiento de I+D y la contratación de recursos humanos para dedicarla a I+D, puede ocurrir a niveles más bajos en la organización. Las actividades de las EMN dedicadas a la I+D pueden ocurrir en más de un país, lo que dificulta la identificación y la encuesta de los responsables de la toma de decisiones. Estos factores pueden afectar las clasificaciones identificadas con una unidad estadística e influir en la elección de la unidad de informes (ambas definidas en el Capítulo 6).

Unidad estadística

7.10. La unidad estadística para el sector de empresas comerciales generalmente será la empresa, definida en el Capítulo 6.

7.11. Como requisito general, todas las unidades estadísticas incluidas en una población de encuestas de I+D deberían identificarse adecuadamente sobre la base de una serie de variables descriptivas, que generalmente están disponibles en registros estadísticos de empresas. Las variables de identificación (o etiquetas como se describe en el Capítulo 3) deben incluir: un código de identificación, una variable de ubicación (geografía), una variable sobre el tipo de actividad económica realizada y una variable de tamaño. La información adicional sobre la organización económica o legal de una unidad estadística, así como sobre su propiedad, podría ser extremadamente útil y hacer que el proceso de encuesta sea más efectivo y eficiente.

Unidad de informes

7.12. La elección de las unidades informantes en el sector empresarial variará de un país a otro, según las estructuras institucionales, el marco jurídico para la recopilación de datos, las tradiciones, las prioridades nacionales, los recursos de encuesta y los acuerdos ad hoc con las empresas comerciales. Cuando una empresa es heterogénea con respecto a sus actividades económicas y lleva a cabo importantes cantidades de I+D para varios tipos de actividades, puede ser aconsejable que los datos sean recopilados de (reportados por) unidades estadísticas más detalladas, por ejemplo en una especie de actividad o incluso una base de establecimiento cuando la ubicación regional es importante. Este manual no puede hacer recomendaciones generales sobre la elección de la unidad de informes que cada país individual debe consultar. Por el contrario, las oficinas nacionales de estadística deberían garantizar la adicionalidad del rendimiento de I+D y los datos de personal y el manejo adecuado de los datos de flujo de fondos, independientemente del enfoque de recopilación adoptado. La selección de una unidad informante apropiada debe realizarse de acuerdo con la orientación general proporcionada en el Capítulo 6 para la identificación de unidades estadísticas y de informes y con la recomendación de evitar la recopilación de datos de una unidad informante que no está obligada a llevar registros contables formales.

7.13. Dado que puede existir información de que las empresas pueden estar disponibles solo en niveles más altos de agregación, las oficinas nacionales de

estadística pueden tener que comprometerse con estas unidades para garantizar que las estadísticas de I+D de las empresas se ajusten a los principios de las estadísticas nacionales, separando sus actividades por jurisdicción y líneas de negocios distintivas. La elaboración de perfiles de grupos empresariales es una actividad importante que debe llevarse a cabo, siempre que sea posible, de forma coordinada con las agencias y los funcionarios responsables de los registros mercantiles. En algunos casos, para la sinergia o la exhaustividad, los compiladores de estadísticas de I+D pueden decidir que es apropiado muestrear todas las empresas dentro del conjunto consolidado de empresas que residen en el país.

7.14. El nivel del grupo empresarial puede desempeñar un papel destacado como unidad de informes porque los cuestionarios pueden llenarse o las respuestas pueden aprobarse en una oficina administrativa central. En el caso de las sociedades de cartera, se pueden utilizar diferentes enfoques, por ejemplo, pedirles que informen sobre las actividades de las empresas que poseen en las industrias de la actividad real o reenviar el cuestionario a la empresa real de I+D que realiza la solicitud del holding.

7.4. Clasificaciones institucionales para unidades estadísticas
Códigos de identificación

7.15. Un código de identificación es un número único asignado a una unidad estadística incluida en la población objetivo de una encuesta. La disponibilidad de códigos de identificación es extremadamente relevante para los estadísticos de I+D, que generalmente trabajan con potenciales actores de I+D identificados sobre la base de una gama de diferentes fuentes estadísticas y administrativas. Los códigos de identificación deben evitar la duplicación de unidades en la población así como la superposición parcial entre unidades (en la medida en que las unidades estadísticas deben referirse a diferentes niveles organizacionales: establecimientos, empresas, grupos). Un código es esencial para un proceso de muestreo efectivo y, si corresponde, para recopilar datos administrativos (cuando los mismos códigos se usan también para fines administrativos). Desde la perspectiva de los usuarios de estadísticas de I+D, los códigos de identificación permiten la coincidencia de microdatos de diferentes fuentes, incluidas encuestas de I+D, otras encuestas comerciales o colecciones de datos administrativos, y facilitan el análisis longitudinal cuando la estructura de una unidad cambia con el tiempo. Cuando los registros estadísticos de empresas ya tienen códigos de identificación disponibles, es preferible utilizarlos al compilar datos de I+D.

Clasificación de acuerdo a la actividad económica principal

7.16. Una empresa comercial puede operar en una o más actividades económicas. Las empresas, como unidades institucionales (estadísticas), se clasifican según su actividad principal. En la práctica, la mayoría de las unidades de producción realizan actividades de carácter mixto. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) (Naciones Unidas, 2008a) es el documento de referencia relevante para la clasificación internacional de actividades económicas o industrias. Las empresas pueden dedicarse a cualquier actividad económica, incluida la agricultura, la minería, la fabricación y los servicios.

7.17. Los países que utilizan sistemas de clasificación industrial nacionales (o regionales) en lugar de la CIIU deben usar tablas de concordancia para convertir sus datos clasificados industrialmente en CIIU a efectos de presentación de informes y comparaciones internacionales. El informe preferido de la actividad económica principal de una sola unidad estadística debería permitir detalles al nivel de "clase" de la CIIU (4 dígitos) y, por lo tanto, al nivel de "grupo" (3 dígitos). Sin embargo, no debería estar disponible a un nivel más alto que el de una "división" (2 dígitos). La adopción de clasificaciones industriales que difieren de la CIIU, como NAICS en América del Norte o NACE en Europa, no tiene ningún impacto en la producción de estadísticas de I+D siempre que sean coherentes con la CIIU en la definición de industrias (por lo general, la correspondencia directa está asegurada en el nivel de 1 y 2 dígitos y correspondencia indirecta en el nivel de 3 y 4 dígitos).

7.18. Ninguna industria debe ser excluida de la notificación de actividades de I+D. Todas las actividades económicas incluidas en la Clasificación CIIU podrían potencialmente realizar I+D, aunque con distintos niveles de probabilidad. Por lo tanto, a cada unidad perteneciente a cada industria se le podría asignar un nivel de probabilidad de ser un ejecutor de I+D. A este respecto, deberán desarrollarse e implementarse metodologías apropiadas para tratar con industrias cuyas empresas tienen, en promedio, una baja probabilidad de ser identificadas como ejecutores de I+D (como agricultura o servicios domésticos). En tales casos, se recomienda un examen preliminar antes de incluir empresas de dichas industrias en encuestas regulares de I+D.

7.19. La identificación de una actividad principal es necesaria para clasificar una unidad estadística en una categoría de actividad económica principal. Para determinar la actividad principal de una unidad, se deben conocer las acciones de su

valor agregado para sus diferentes actividades económicas (si hay más de una). En la práctica, sin embargo, a menos que esto se obtenga de un registro central, a menudo es difícil obtener dicha información detallada, por lo que la clasificación de la actividad debe determinarse mediante el uso de criterios sustitutos. Siempre que sea posible, las oficinas nacionales de estadística que compilan datos de I+D deben evitar tomar decisiones de clasificación por separado y deben utilizar información disponible de registros mercantiles u otras fuentes administrativas de calidad comparable. Esta información es esencial en encuestas de muestreo para dibujar adecuadamente una muestra representativa de empresas.

7.20. Los desafíos prácticos surgen en el contexto de las grandes empresas con múltiples actividades económicas y estructuras complejas. Estas grandes empresas también pueden representar una gran parte de I+D. La relevancia de las clasificaciones de la industria en la medición de los totales de I+D se aclara a continuación en la Sección 7.6. Las oficinas nacionales de estadística deben esforzarse por encontrar el equilibrio apropiado entre mantener un grado mínimo de homogeneidad con respecto a la actividad económica de la empresa comercial y teniendo en cuenta la medida en que la empresa comercial puede proporcionar la información solicitada sobre sus actividades.

Clasificación según estado público o privado y por estado de afiliación

7.21. Siguiendo las recomendaciones del Capítulo 3, Sección 3.4, se recomienda la siguiente clasificación de empresas comerciales:
- empresas privadas con control interno (no controladas por el gobierno ni por unidades institucionales no residentes).
- empresas comerciales públicas (sujetas al control de las unidades del gobierno).
- jefes o miembros de un grupo nacional o extranjero.
- empresas comerciales controladas por el extranjero (controladas por unidades institucionales no residentes). El interés en esta categoría se explica con más detalle en el Capítulo 11 sobre la globalización de la I+D.

7.22. Los compiladores de datos de I+D también pueden desear aplicar clasificaciones que reflejen la situación legal de diferentes empresas (por ejemplo, empresas que cotizan en bolsa, empresas no incorporadas, etc.) a fin de satisfacer las necesidades específicas de los usuarios dentro de sus propios países.

Clasificación según el tamaño de la empresa comercial

7.23. Las unidades se pueden clasificar de acuerdo con el tamaño en función del empleo, los ingresos u otros atributos económicos y financieros. El empleo suele ser una medida menos ambigua y, por lo tanto, preferible, pero incluso en este caso algunos países pueden preferir utilizar el número de personas empleadas (recomendado en este manual), mientras que otros pueden optar por la cantidad de empleados, determinándose la diferencia entre ellos, por el número de propietarios-gerentes y personal no remunerado.

7.24. La clasificación por tamaño es relevante para la estratificación, el muestreo, los tipos de focalización de la encuesta y la presentación de los resultados estadísticos. En algunos países, las reglamentaciones estadísticas limitan el estudio de las empresas muy pequeñas. Dado que el rendimiento de I+D tiende a ser una actividad altamente concentrada, la falta de cobertura de los artistas más pequeños puede no tener un impacto sustancial en los totales agregados informados, pero podría distorsionar significativamente otros tipos de estadísticas basadas en I+D y análisis. Por esta razón, se deben usar todos los medios posibles para garantizar la cobertura más amplia posible.

7.25. El tamaño de la empresa es una variable de identificación esencial para el diseño de la muestra y la estimación de datos, así como para la gestión adecuada de las actividades de recopilación de datos. Se recomienda una definición de tamaño basada en el número promedio de personas empleadas debido a su simplicidad, aplicabilidad general, utilidad y comparabilidad internacional. Una variable de tamaño se puede utilizar para excluir intencionalmente unidades de la población objetivo (por ejemplo, empresas por debajo de un umbral de tamaño determinado, si corresponde) o para adaptar los métodos de recopilación de datos al tamaño y la organización de las unidades objetivo.

7.26. Se recomienda que todas las unidades pertenecientes al sector de empresas comerciales, independientemente de su actividad económica principal y de su tamaño, se consideren posibles participantes en I+D. En países donde pequeñas o microempresas están excluidas de encuestas regulares de I+D en cumplimiento de regulaciones estadísticas o debido a restricciones prácticas y técnicas, se debe hacer algún esfuerzo para identificar la contribución total de estas pequeñas o microempresas al total de I+D empresarial.

7.27. Los siguientes grupos de tamaño (basados en el número de personas empleadas) se proponen para clasificar las empresas comerciales:
1-4
5-9
10-19
20-49
50-99
100-249
250-499
500-999
1.000-4.999
5.000 y más
Por razones prácticas, dada la ubicuidad de cero empresas de empleo en los registros y la imposibilidad de que realicen actividades de I+D, se recomienda que se excluyan del alcance de las encuestas de I+D.

7.28. Estas categorías se han elegido por diversos motivos, en particular por su coherencia con la clasificación de tamaño generalmente adoptada para las microempresas (incluidas las empresas con menos de 5, 10 o 20 personas empleadas, según las prácticas específicas de cada país) o para pequeñas empresas y las medianas empresas (incluidas las empresas con menos de 250 o 500 personas empleadas, según las prácticas específicas de cada país). Por lo tanto, estas diez categorías no se proponen para uso conjunto, sino que proporcionan una estructura de clasificación en la que se pueden basar las prácticas específicas de cada país. No obstante, se recomienda que todos los países mantienen grupos con pausas de 9, 49 y 249 personas empleadas, de modo que las empresas pequeñas, medianas y grandes puedan disponer de estadísticas comparables internacionalmente. Para las economías grandes, se recomienda mantener un descanso de 999 personas empleadas.

Clasificación según ubicación geográfica

7.29. Otra variable clave de clasificación es la ubicación geográfica de la unidad. Si bien la residencia se define generalmente en términos de "país de residencia", la ubicación puede estar disponible en diferentes niveles de detalle: Estados o regiones (según la organización administrativa a nivel de país), áreas locales (ciudades o municipios) o direcciones. Al tratar con unidades de informes que difieren de las unidades estadísticas, o unidades de informes múltiples para una sola empresa, se

debe tener cuidado para identificar la ubicación específica relevante para una compilación de datos.

7.5. Indicadores de actividad de I+D en empresas comerciales

7.30. La actividad de I+D realizada por las unidades pertenecientes al sector empresarial se mide en términos de gastos tanto para I+D como para el personal de I+D. Estos dos conjuntos de indicadores a menudo están disponibles de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 4 y el Capítulo 5, respectivamente, y los gastos de I+D de las empresas pueden distribuirse funcionalmente de acuerdo con la orientación descrita en la Sección 7.6.

Gasto en I+D

7.31. A fin de garantizar la coherencia entre la I+D y la información no relacionada con la I+D disponible de los encuestados, las oficinas nacionales de estadística que compilan datos de I+D deberían revisar las relaciones contables, cuando sea práctico hacerlo. Por ejemplo: los costos de mano de obra de I+D deben ser más bajos que los costos totales de mano de obra (o incluso iguales bajo la condición de que todas las personas empleadas estén involucradas a tiempo completo en I+D). Los gastos de capital en I+D se deben incluir de manera similar y, por lo tanto, no deben ser mayores que los gastos de capital totales de la empresa. Los costos totales de I+D generalmente no deberían exceder el valor agregado generado por la empresa en un año de referencia. Para las empresas que realizan I+D continua, la I+D posiblemente sea una fracción estable del valor agregado durante un período de varios años. El monitoreo de estas relaciones debería ayudar a reducir el error en la notificación de los datos de I+D y, por lo tanto, a mejorar la calidad general de los datos.

Personal de I+D

7.32. Existe una necesidad similar de coherencia en los totales de personal para las empresas informantes y los datos recopilados de I+D. La medición de la fuerza laboral de I+D en las empresas comerciales, así como la participación de personal externo en actividades de I+D intramuros (véase el Capítulo 5), puede ser un desafío. Se sugiere que la unidad informante verifique primero la actividad de I+D llevada a cabo en el período de referencia por las personas empleadas por la empresa. Cobertura completa de su la contribución a I+D, tanto en términos de tiempo (equivalente a tiempo completo) como de mano de obra, se ve facilitada si la

unidad utiliza directamente sus datos de nómina para incluir a los trabajadores a tiempo parcial y los aprendices. Si los datos están disponibles en su registro comercial o fuentes administrativas, las oficinas nacionales de estadística deben verificar la coherencia de los totales de personal: por ejemplo, el personal interno total de I+D no debe ser mayor que el personal total.

7.33. Otro paso es identificar a todos los contribuyentes externos de I+D intramuros, que podrían incluir una amplia gama de perfiles / puestos: consultores independientes, empleados de contratistas que actúan como consultores internos, personal arrendado, etc. Se solicita un esfuerzo significativo de los encuestados con el fin de identificar al personal que contribuye con un esfuerzo apreciable (en términos de tiempo, consulte el Capítulo 5, Sección 5.3) a la I+D intramuros de la unidad.

7.34. La distribución del personal de I+D por función (investigadores, técnicos y personal equivalente, u otro personal de apoyo) se analiza ampliamente en el Capítulo 5, y las recomendaciones presentadas allí son totalmente relevantes para el sector empresarial. Se recopilarán los datos de tiempo completo y recuento de personal, así como las distribuciones demográficas adicionales de esos totales para características tales como sexo, edad, nivel de calificación, etc. (consulte la Sección 5.4). La distribución funcional del personal de I+D debe basarse en una observación directa del papel que realmente desempeñan las personas involucradas en la I+D intramuros, independientemente de su función formal en la empresa. Como práctica común, no se puede asumir ninguna relación directa entre el nivel de habilidad formal (contractual) (incluso descrito en términos de ocupación) de una persona empleada y el tipo de su contribución a la I+D intramuros. Comúnmente se observa, por ejemplo, que las personas que participan como "investigadores" en las actividades de I+D intramuros de una empresa tienen un puesto de trabajo formal de "técnicos" o "gerentes", en lugar de "investigadores".

7.6. Distribuciones funcionales para el gasto de I+D intramuros de la empresa comercial (BERD)

7.35. La principal estadística agregada utilizada para describir el desempeño de I+D en el sector de empresas comerciales es BERD, el gasto de las empresas comerciales en I+D. BERD representa el componente del gasto interno bruto en I+D (GERD) (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes al sector de empresas comerciales. Es la medida de los gastos en I+D intramuros dentro del sector de

empresas comerciales durante un período de referencia específico. Hay una serie de variables para las cuales BERD podría ser compilado, distribuido e informado de manera útil. Algunas distribuciones tienen amplia aplicación e interés internacional; otros tendrán relevancia específica para el país con fines analíticos y de formulación de políticas. A continuación se incluye una lista de las distribuciones recomendadas que las oficinas nacionales de estadística deberían compilar para poder abordar mejor las necesidades internacionales de comparabilidad. La mayoría de las distribuciones funcionales recomendadas solo son posibles identificando por separado la actividad dentro de unidades estadísticas individuales y luego acumulando detalles distribuidos por unidad para el sector en su conjunto (por ejemplo, I+D por fuente de fondos). Otras distribuciones informadas de BERD derivarán naturalmente de la acumulación de la I+D total de unidades estadísticas en función de sus criterios iniciales de clasificación institucional (por ejemplo, I+D por actividad económica principal y tamaño de la empresa). Las encuestas y otros esfuerzos de recopilación de datos deben realizarse teniendo en cuenta estas recomendaciones.

Distribución de BERD por fuentes de fondos de I+D

7.36. Como se describe en el Capítulo 4, Sección 4.3, se recomienda considerar cinco fuentes principales al recopilar e informar sobre la fuente de fondos para BERD, de acuerdo con el sector donde se originan los fondos: Empresa comercial (que incluye tanto fondos internos como externos fondos recibidos de otras empresas), Gobierno, Educación superior, Organizaciones privadas sin fines de lucro y Resto del Mundo (Tabla 7.1).

Tabla 7.1. Identificación de fuentes de fondos para I+D intramuros en el sector empresarial

Fuentes de recursos
Sector empresarial
Empresa propia (fondos internos)
Otras empresas en el mismo grupo
Otras empresas no afiliadas
Sector gubernamental[1]
Central o federal

Provincial o estadual

Otros sectores gubernamentales

Sector educación superior

Sector privado sin fines de lucro

Resto del Mundo

Empresas

Empresas en el mismo grupo

Otras empresas no afiliadas

Sector gobierno

Sector educaciòn superior

Sector privado sin fines de lucro

Organizaciones internacionales (incluyendo supranacionales)

Se recomienda identificar por separado los fondos de intercambio de I+D de los fondos de transferencia de I+D.

Fondos del sector empresarial

7.37. Este manual no recomienda un enfoque específico para recopilar datos sobre las fuentes de fondos de BERD. Algunos países pueden estimar la I+D intramural total y luego determinar las fuentes de fondos individuales. En tales casos, los fondos comerciales internos podrían medirse como un residuo, después de haber contabilizado todos fuentes externas que contribuyen al esfuerzo de I+D intramuros. Otros países pueden solicitar a los encuestados que informen por separado la I+D intramuros pagada con fondos internos y la I+D intramuros pagada por otros para acomodar la extracción de datos de las cuentas financieras. Este último enfoque podría facilitar la información de las empresas que mantienen su I+D intramuros financiada internamente física y financieramente separada de la I+D intramuros contratada (por ejemplo, para actividades relacionadas con la defensa debido a consideraciones de seguridad).

7.38. En el sector empresarial, los fondos internos incluyen la reserva o utilidades retenidas (es decir, ganancias que no se han redistribuido como dividendos), las ventas de los productos ordinarios de la unidad (que no sean I+D), capital recaudado en forma de capital, deuda u otro instrumentos híbridos (por ejemplo, fondos recaudados en mercados financieros, préstamos de bancos, capital de riesgo, etc.). Las deducciones del pasivo por impuesto a las ganancias que surgen como resultado de los incentivos gubernamentales para I+D que se han llevado a cabo en el pasado también son fondos internos, ya que no necesitan ser utilizados para financiar la I+D en el período de referencia actual. Dada la alta relevancia de esta categoría, los países individuales pueden optar por indagar sobre estas fuentes internas de fondos para identificar, por ejemplo, el impacto de políticas específicas de I+D, pero no se recomienda un desglose específico para esos fondos en este manual.

7.39. En algunas circunstancias, una empresa podría necesitar solicitar préstamos para financiar su I+D. En términos generales, un préstamo es una deuda otorgada por una unidad (institución u hogar) a otra unidad con una tasa de interés. Por lo tanto, cuando una empresa que realiza I+D, como prestatario, recibe una cantidad dada de dinero de un prestamista para financiar sus actividades de I+D, la empresa se compromete a devolver al prestamista en un momento posterior una cantidad igual de dinero más la remuneración por el servicio como intereses sobre la deuda. Los montos de los préstamos deben incluirse como parte de los fondos internos ya que, de hecho, la fuente externa anticipa que los fondos prestados se reembolsarán. El costo de pedir dinero prestado no está incluido como I+D. El mismo razonamiento se aplica cuando las garantías para acceder a los préstamos son proporcionadas por unidades externas o cuando el interés está total o parcialmente cubierto por otras fuentes de fondos (como a veces es el caso de los préstamos de I+D subsidiados por el gobierno). Dicho apoyo se debe incluir como parte de los fondos internos.

7.40. Se recomienda identificar por separado los fondos recibidos tanto de otras empresas nacionales no afiliadas como de empresas afiliadas que forman parte del mismo grupo nacional. Ambas categorías de empresas se consideran fuentes externas de fondos. Para la mayoría de los informes internacionales sobre BERD, la fuente de fondos del sector de empresas comerciales es la suma de fondos internos de empresas comerciales más fondos de empresas nacionales no afiliadas más fondos de empresas afiliadas que forman parte del mismo grupo nacional. Ver también la Sección 7.7 sobre informes de I+D extramuros.

7.41. En el caso de las empresas afiliadas y no afiliadas ubicadas en el extranjero, estas deben solicitarse por separado y deben presentarse como parte del Resto del Mundo.

Fondos del sector Gobierno

7.42. En el caso de fondos para I+D intramuros recibidos del gobierno, es importante el hecho de que los encuestados identifiquen por separado los fondos recibidos sin expectativa de I & D compensatoria (por ejemplo, fondos recibidos a través de subvenciones) de fondos recibidos a cambio de I & D, generalmente en forma de contratos de adquisiciones de las instituciones gubernamentales. Algunas empresas pueden tener dificultades para diferenciar entre la I+D adquirida por las empresas públicas y la adquirida por las unidades del gobierno. También puede ser difícil en la práctica separar los fondos de intercambio y transferencia de fondos, las asignaciones de riesgos y los derechos sobre el resultado incierto de la I+D de negocios financiados por el gobierno. La intención final es distinguir entre las categorías presentadas en el Capítulo 4, Sección 4.3. Por ejemplo, no es inusual que una empresa comercial use el término "contrato" en el contexto de acuerdos de subvención, pero debe hacerse todo lo posible para categorizar dichos fondos con precisión.

7.43. Algunos países pueden desear recabar información sobre el nivel de gobierno que proporciona los fondos para investigación y desarrollo, y posiblemente incluso sobre instituciones o esquemas específicos. Teniendo en cuenta las prácticas más extendidas, generalmente se adopta una distinción entre fondos centrales / federales y fondos regionales (como los fondos de adquisición, como los contratos de adquisición).

7.44. A los efectos de la presentación de informes y en la medida de lo posible, debería incluir la fuente original de financiación, incluso cuando una institución pública o privada intermediaria sea responsable de la transferencia real de los fondos. En muchos casos, la empresa beneficiaria solo puede informar sobre la institución intermediaria, es decir, la fuente más próxima de financiación.

7.45. Algunas formas específicas de desgravación fiscal con el objetivo de fomentar la financiación o el desempeño de la I+D. En el Capítulo 12 se ofrece orientación sobre la medición de este tipo de soporte. Como se hizo en el Capítulo 4 (Sección 4.3.), Este manual recomienda que el costo del rendimiento de I+D sea "financiado"

con la expectativa de ingresos futuros o impuestos no percibidos, o los reclamos realizados en el período actual contra el el rendimiento pasado, los informes internos como los fondos internos, y las fuentes del respaldo del gobierno.

Fondos del Resto del Mundo

7.46. Al recopilar datos en el mundo exterior, a menudo es importante identificar el sector del cual se origina, como en el caso de las fuentes naturales. Como se señaló anteriormente, es particularmente importante el registro de empresas que se encuentran en el extranjero por otras empresas no afiliadas sin residentes. Los diferentes países identificaron las diferentes organizaciones y agencias de financiamiento internacionales y supranacionales como fuentes de la financiación relevante. Los países miembros de la Unión Europea, una de esas fuentes de financiación podrían ser instituciones de la UE y otros organismos.

Distribución de BERD por tipo de I+D

7.47. Como en todos los demás sectores, se recomienda recopilar los datos de las empresas comerciales sobre el gasto de I+D por tipo de I+D, tal como se define en el Capítulo 2 y se aclara a continuación.

- Investigación básica. Las empresas comerciales pueden, y hacer, realizar investigaciones básicas "puras". Sin embargo, sin duda se dedican más a la investigación con vistas a preparar para la próxima generación de tecnologías, aunque no tengan en cuenta una aplicación o uso comercial inmediato específico. Dicha investigación es básica según la definición, que no tiene un uso específico en la mente, sino que un número indefinido de posibles aplicaciones futuras. Tal investigación se conoce comúnmente como "investigación básica orientada". Dado que se supone que solo una pequeña parte de la I+D empresarial puede ser una investigación básica, se recomienda que las oficinas nacionales de estadísticas se comprueben que los encuestados que la información se relaciona con las declaraciones de gastos generales en la investigación básica. la investigación básica en este manual

- Investigación aplicada. Esta actividad tiene como objetivo resolver un problema específico o cumplir un objetivo comercial específico. La distinción entre investigación básica y aplicada a menudo está marcada por la creación de un nuevo proyecto para explorar resultados prometedores de un programa de investigación

básica (a menudo pasando de una perspectiva de largo plazo a una de mediano o corto plazo). Además, las empresas a menudo necesitan apoyar sus actividades de "desarrollo de productos" con conocimiento adicional derivado de las actividades de investigación aplicada, cuyos resultados a menudo pueden tener una gama potencialmente amplia de aplicaciones.

- Desarrollo experimental. Comúnmente el componente más grande de I+D de empresas comerciales, el desarrollo experimental tiene como objetivo dar como resultado un plan o diseño para un producto o proceso nuevo o sustancialmente mejorado, ya sea para la venta o para uso propio. Con base en investigaciones pasadas o experiencia práctica, incluye la formulación de conceptos, el diseño y la prueba de alternativas de productos, y puede incluir la construcción de prototipos y la operación de plantas piloto (consulte el Capítulo 2, Sección 2.7). No incluye pruebas de rutina, resolución de problemas o alteraciones periódicas a productos existentes, líneas de producción, procesos u operaciones en curso. Las primeras unidades de una producción de prueba para una serie de producción masiva no deben considerarse prototipos de I+D. Tales actividades no cumplen explícitamente los criterios de novedad e incertidumbre. Para contar como desarrollo experimental, las actividades deben requerir el conocimiento / experiencia de un "investigador". Además, los compiladores de datos deberían ayudar a los encuestados a diferenciar el "desarrollo experimental" del desarrollo de productos más expansivo (que incluye la comercialización) y del desarrollo previo a la producción, un término utilizado a menudo en proyectos gubernamentales de defensa o aeroespaciales a gran escala, que incluye trabajos no experimentales en productos o sistemas tales como ingeniería de diseño final, herramientas e ingeniería industrial, y demostraciones de usuarios e incluso actividades de producción inicial a veces de baja tasa. Los límites a menudo pueden no ser totalmente claros.

Distribución de BERD por orientación de industria versus clasificación de actividad económica
I+D por actividad económica principal de las empresas comerciales

7.48. Como se señaló anteriormente, las variables de clasificación institucional pueden usarse para distribuir BERD. Por ejemplo, los indicadores de gasto en I+D y el personal de I+D se producen regularmente con referencia a una amplia gama de industrias. Una variable de clasificación por actividad CIIU (Naciones Unidas, 2008a) debería estar disponible para todas las empresas incluidas en la población objetivo de una encuesta de I+D (ver Sección 7.4). La agregación de I+D intramuros

de las empresas individuales permitirá informar el nivel de I+D realizado por todas las unidades pertenecientes a una industria específica. Una ventaja de este tipo de indicador basado en unidades es que puede adaptarse fácilmente a otras estadísticas económicas basadas en la industria, definidas sobre la base de la actividad principal, siempre que los criterios para definir las empresas comerciales como unidades estadísticas y asignarlas a las industrias sean mutuamente consistentes.

7.49. La actividad económica principal de una empresa generalmente se define con referencia a la actividad económica que representa la mayoría de sus productos económicos. Esta clasificación de empresas también es relevante para la medición de I+D. Por ejemplo, los recursos de I+D en empresas comerciales clasificadas en la División 72 de la CIIU deberían informarse como tales. Los enfoques basados en el contenido de I+D corresponden a la distribución funcional del campo de productos de I+D o la industria que se presenta a continuación.

7.50. Este manual reconoce que en algunos países una distribución funcional de I+D por orientación industrial se considera más relevante para los informes de I+D empresarial, y no está garantizada la total coherencia con una clasificación de unidades de I+D en términos de actividad económica principal. Deben compararse diferentes prioridades para definir las estrategias nacionales de información y difusión de I+D, pero también se hace hincapié en que se debería alentar a los países a adoptar también las clasificaciones internacionales estándar de actividades económicas para el dominio de I+D.

I+D por orientación de la industria (campo de producto o industria servida)

7.51. La orientación industrial de la I+D realizada por unidades en el sector empresarial no puede medirse simplemente teniendo en cuenta su actividad económica principal. Hay dos razones principales:
- En primer lugar, las empresas comerciales pueden explorar al mismo tiempo múltiples líneas de productos actuales o posibles en el futuro. Una empresa puede estar desarrollando un nuevo producto para preparar la entrada a un nuevo mercado, que puede quedar fuera de su cartera de especialización actual. Además, las variaciones en las prácticas nacionales en la clasificación de las empresas comerciales pueden dar lugar a diferencias en la granularidad de los detalles con los que se recopilan datos sobre la actividad principal. Para varios propósitos, la imagen agregada puede distorsionarse al no tener en cuenta la distribución funcional interna

de la I+D (que puede no coincidir con la composición del valor agregado o la rotación en términos de los bienes y servicios producidos).
- En segundo lugar, la suposición implícita de que la principal actividad económica de I+D se realiza íntegramente internamente y se utiliza para las actividades propias de una empresa es, para muchas empresas, inadecuada. Algunas empresas pueden especializarse en proporcionar servicios de I+D a otras empresas que utilizan la I+D para respaldar su actividad económica; otros pueden realizar I+D con sus recursos internos sobre una base especulativa y optan por no usar la propia I+D, sino permitir que otros comercialicen la I+D a cambio del pago de regalías y derechos de licencia, o vender la propiedad intelectual resultante de I+D. Tales acciones pueden debilitar el vínculo entre la actividad económica principal y el rendimiento de I+D y su orientación industrial.

7.52. En una base más práctica, la clasificación por actividad económica principal puede simplemente no reflejar el área principal de la actividad de I+D de una empresa comercial. A modo de ejemplo, una empresa clasificada como mayorista podría dedicarse a la venta de bienes que fabrica, y sus actividades de I+D podrían centrarse exclusivamente en mejorar sus procesos de fabricación. También es probable que las prácticas de clasificación general evolucionen en el futuro a medida que las oficinas nacionales de estadística implementen directrices específicas sobre cómo tratar diferentes tipos de productores de bienes sin fábrica (CEPE, 2014). Estas directrices ponen un énfasis considerable en el papel de los productos de propiedad intelectual (IPP), incluidos los activos basados en I+D.

7.53. Un enfoque para minimizar las posibles distorsiones de medición causadas por estos diferentes modelos para financiar, realizar y utilizar la I+D es preguntar a los ejecutores acerca de la orientación real de la industria de la I+D realizada. En principio, esto debería ser más informativo para algunos tipos de comparaciones con estadísticas de producción sobre la base de que el aporte de conocimiento y la actividad económica relacionada que utiliza el conocimiento pueden ser igualados.

7.54. Existen diferentes conceptos que son potencialmente relevantes para la noción de la orientación industrial de I+D, así como las diferentes formas en que las encuestas de I+D pueden tratar de obtener esta información. La orientación de la industria se puede identificar en términos de:
- el resultado o producto (bien o servicio) que se espera que incorpore el resultado de la I+D, independientemente de la industria que lo produzca, o

- sea probable que la industria haga uso de los resultados esperados de I+D (ya sea como I+D codificada, como patentes, o incorporada en nuevos bienes y servicios).

7.55. Ambos enfoques están íntimamente relacionados, y desde la perspectiva del encuestado no son fáciles de diferenciar. Además, la I+D puede ser para un producto que es un subcomponente de un sistema más complejo, o para un proceso que se comercializará o incorporará a la producción de otros bienes y servicios. La I+D puede ser para uso interno de una industria determinada o, en última instancia, para el uso de las industrias con las que está integrada verticalmente.

7.56. A la luz de estos desafíos, deben aplicarse soluciones pragmáticas. Una limitación importante es que los encuestados pueden no estar completamente al tanto de la "industria servida" más probable por sus bienes y servicios futuros cuando se realiza investigación y desarrollo, especialmente en el caso de la investigación básica y aplicada. El uso de bienes y servicios que integran los resultados de I+D puede evolucionar con el tiempo de acuerdo con las condiciones y oportunidades del negocio. Los desgloses informados pueden basarse en la heurística informada por la experiencia de los esfuerzos previos de I+D y los registros internos, incluidos casos comerciales para proyectos de I+D. Para investigación o investigación básica no orientada con múltiples aplicaciones conocidas, los encuestados podrían considerar un desglose basado en las líneas de negocio que persigue la empresa.

7.57. Con respecto a la elección de un sistema de clasificación, la industria internacional estándar y las clasificaciones de productos son candidatos potenciales. La clasificación ISIC no está diseñada para medir datos de productos en ningún nivel detallado. Para este fin, existe una clasificación separada de las Naciones Unidas, la Clasificación Central de Productos (Naciones Unidas, 2008b). Aunque cada categoría en el CPC va acompañada de una referencia a la industria CIIU en la que los bienes o servicios se producen principalmente (criterio de origen industrial), esto no implica que todas las unidades que producen estos bienes o servicios estén clasificados allí. La clasificación de los productos se basa en las características intrínsecas de los bienes o la naturaleza de los servicios prestados, lo que da como resultado una estructura de clasificación que es diferente de la utilizada para la CIIU. En el caso de I+D, el uso de productos establecidos o clasificaciones basadas en productos presenta varios desafíos, ya que las clasificaciones incluyen elementos tales como licencias para el uso de productos de conocimiento. Esas categorías pueden reflejar principalmente el modelo comercial para emprender y explotar los

resultados de la I+D en lugar de su contenido. Por este motivo, el uso del CPC no puede recomendarse ampliamente, aunque los países pueden desear utilizar categorías de CPC específicas sobre una base ad hoc para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios.

7.58. Aunque no se puede hacer una recomendación específica (para permitir la adopción de los métodos más adecuados para las circunstancias de cada país), a efectos de distribuir la I+D de negocios por orientación industrial, una lista de industria simplificada (basada en la CIIU o un equivalente clasificación) se puede utilizar, con una opción entre enfocarse en la industria servida o en el campo del producto. Este manual reconoce que, debido a una serie de limitaciones prácticas, algunos países pueden usar enfoques híbridos (Tabla 7.2), pero esto debe evitarse siempre que sea posible.

7.59. En la clasificación de la CIIU 2008 (CIIU Rev4), "División 72, Investigación y desarrollo científicos" incluye las actividades de dos tipos de investigación y desarrollo tal como se definen en este manual: ciencias naturales e ingeniería; y las ciencias sociales y las humanidades. (La CIIU 72, y este manual, excluye la investigación de mercado - vea la Clase 7320, CIIU Rev4.) La CIIU 72 capta unidades principalmente involucradas en la provisión de servicios de I+D a compañías afiliadas o terceros. Algunas de estas unidades pueden proporcionar servicios indiferenciados a la industria; en algunos casos, estas pueden ser empresas involucradas en el desarrollo de nuevos productos o en la provisión de sus clientes con nuevos conocimientos tecnológicos u organizativos. En general, se recomienda que en una distribución de orientación industrial, la I+D realizada por empresas cuya actividad económica principal es la CIIU 72 se atribuya a las industrias pertinentes atendidas (generalmente, las industrias CIIU a las que pertenecen la mayoría de sus clientes). Lo mismo se aplica a las empresas que se especializan en el arrendamiento de propiedad intelectual (Grupo 774, ISIC Rev4).

Tabla 7.2. Clasificaciones propuestas basadas en la actividad para el sector empresarial

Clasificación posible	Clasificación base	Criterio y clasificaciòn	Implementation of the classification criterion	Other features and limitations
Actividad económica principal (Recomendado para todas las unidades en todos los sectores institucionales)	Institucional: todos los gastos en I+D o el personal informado por la unidad estadística se asignan a la industria correspondien- te a la clasificación de la unidad	Actividad principal de la unidad estadística, como por ISIC o implementación nacional/ regional de esta clasificación de industria..	Facturación, valor agregado bruto u otros criterios suficientemen-te cercanos. Los compiladores de I+D pueden confiar en las clasificaciones utilizadas para otras estadísticas comerciales, tal como están disponibles en los registros. En ese caso, no se requieren más preguntas.	En la mayoría de los casos, esto permite una mayor coherencia con las estadísticas económicas (comerciales) sobre la producción y el empleo. La clasificación puede sobre-asignar unidades y recursos de I+D a industrias de servicios específicas (principalmente mayoristas) en empresas activas en múltiples actividades económicas y donde la composición de la facturación o

				el valor agregado (u otros criterios de clasificación) no coinciden con la distribución de la actividad de I+D de la empresa.
Orientación de la industria (servicio industrial / campo de producto) (Recomendado para empresas comerciales, además del enfoque principal de actividad económica)	Distribución funcional: la unidad estadística distribuye sus recursos de I+D en diferentes líneas de negocio para las cuales la I + D es relevante.	Basado en la orientación industrial de la I+D, que puede basarse en la noción de servicio industgrial o tipo de producto que integra los resultados de la I+D (eventualmente reclasificado en términos de la CIIU).	Necesariamente implementado a través de preguntas específicas de la encuesta. Hay diferentes formas posibles de formular la pregunta para que capture el concepto deseado.	Alta política y relevancia del usuario en las actividades económicas que potencialmente se benefician de la I+D. Implica una carga adicional de informes para las empresas. Algunos de ellos pueden tener una conciencia limitada sobre el uso final de su I+D, especialmente para la investigación básica y aplicada.

Enfoques híbridos (No recomendado, excepto cuando no hay alternativa disponible)	Funcional combinado con institucional. Para algunas empresas, sus recursos de I+D se asignan de forma funcional, mientras que para otros su I+D completa se asigna a un sector determinado.	Un enfoque de distribución funcional se aplica a un grupo de empresas, mientras que para el otro, se aplica el criterio de actividad principal.	Diferentes aproximaciones: - Ampliación simple de la clasificación de la actividad principal, aplicando la clasificación de distribución únicamente al sector de I+D. - Distribución funcional restringida a grandes empresas, pequeñas empresas a las que no se les preguntó por la distribución del producto para evitar la carga. - Uso de la distribución funcional como alternativa a la actividad económica principal.	El enfoque se justifica solo cuando no se dispone de información confiable sobre la actividad económica principal de las unidades de I+D (por ejemplo, de los registros de empresas) o si las consideraciones sobre la carga impiden preguntar sobre la orientación de la industria. Los resultados son más difíciles de comparar internacionalmente, debido a los diferentes criterios de combinación.

7.60. Se recomienda que todas las empresas comerciales se clasifiquen por su actividad económica principal, y se sugiere encarecidamente que sus gastos de I+D intramuros se distribuyan según la orientación de la industria, independientemente de su tamaño y actividad. En principio, el gasto en I+D de capital debe excluirse de una clasificación por campo de producto o industria servida, por lo que solo se espera que el gasto actual en I+D se distribuya de acuerdo con estos criterios. El razonamiento es que solo el rendimiento actual de I+D de una unidad podría vincularse con algunos resultados esperados y con los usuarios potenciales de esos resultados. En términos prácticos, las empresas pueden encontrar más fácil informar sobre el gasto total en I+D. A fin de garantizar la coherencia entre el conjunto de datos proporcionados por diferentes países, se recomienda informar claramente en los metadatos de I+D qué método se utilizó para recopilar y distribuir estos datos. Siempre que sea posible, para aquellos países que reportan para BERD, sería útil indicar el monto por el cual puede diferir de la distribución que se aplicaría a los gastos actuales de I+D, basado en la proporción de gasto de capital fuera del total de I+D dentro de un determinado industria.

Combinando la actividad principal y la información de orientación de la industria

7.61. Para algunos fines analíticos, puede ser pertinente proporcionar tabulaciones cruzadas de desgloses de orientación de la industria por la actividad principal de los ejecutores de I+D. Estas tabulaciones podrían proporcionar la base para construir matrices ad hoc de suministro-uso de I+D que muestren la relación entre los ejecutores de I+D y los posibles usos de I+D. Tales matrices podrían usarse para análisis de impacto de I+D. Si es práctico, se alienta a los países a producir estas compilaciones analíticas, que también podrían usarse para ayudar a evaluar la calidad de los datos proporcionados por los encuestados.

Distribución de BERD por campos de I+D

7.62. La distribución de BERD sobre la base de campos de I+D (FORD) es una práctica común en solo un pequeño número de países. Mientras que un desglose para la mayoría de las actividades ya identificadas como investigación "básica" o "aplicada" debería ser posible en términos de FORD, la distribución del desarrollo experimental entre las categorías FORD puede ser problemática para las empresas. En muchos países, las empresas rara vez mantienen sus registros de proyectos y actividades de I+D por parte de categorías, y es discutible que el desarrollo

experimental por parte de las empresas probablemente involucre áreas de tecnología interdisciplinaria y una combinación de múltiples campos que no se identifican fácil e individualmente. Debido a tales dificultades, este manual no puede recomendar específicamente un desglose de BERD en los campos de FORD. Sin embargo, si los países eligen informar una distribución de FORD, se recomienda que adopten las categorías de FORD identificadas en el Capítulo 3, Sección 3.4; una clasificación más detallada se encuentra en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

Distribución de BERD por objetivo socioeconómico

7.63. Pocos países intentan actualmente distribuir sus BERD entre las categorías de objetivos socioeconómicos. Aunque es posible que gran parte de la I+D pueda clasificarse de forma *ad hoc* para categorías que representan objetivos sociales, es poco probable que las empresas vean sus asignaciones de I+D en esos términos. Por lo tanto, este manual no hace recomendaciones explícitas para proporcionar dicho desglose. Por otro lado, en países donde las políticas específicas tienen como objetivo influir en la orientación funcional de la I+D del sector empresarial (como la salud, el medio ambiente, la energía o la defensa), podría ser relevante recopilar información sobre la contribución de la I+D empresarial a la logro de objetivos específicos de relevancia social o política. Dado que tales colecciones probablemente reflejarían circunstancias muy específicas del país, se recomienda precaución al comparar los datos resultantes a nivel internacional.

Distribución de BERD por ubicación geográfica

7.64. Los países pueden considerar útil compilar los totales separados para la distribución de BERD por ubicación / región. Cuando el BERD de una unidad se clasifica por completo en su ubicación principal o centro de operaciones, puede no representar dónde se realiza realmente el R & D. No es raro que una empresa comercial tenga actividades en múltiples ubicaciones. Como se describe en la Sección 7.4, cada unidad estadística debe tener una variable de clasificación de ubicación geográfica. Esta variable puede o no ser relevante para identificar dónde se lleva a cabo la I+D de una empresa. Una empresa puede tener un departamento / división de I+D dedicado en un sitio fuera de la ubicación geográfica de sus instalaciones de producción que determinó su variable de clasificación. Además, una empresa podría realizar actividades de I+D (incluida I+D ocasional) en múltiples ubicaciones (establecimientos) distribuidas en múltiples ubicaciones geográficas. La

elección de la distribución geográfica se determina de acuerdo con las necesidades nacionales e internacionales. La orientación para distribuir I+D por región se encuentra en la guía en línea del anexo de este manual, disponible en http://oe.cd/frascati.

Distribución de BERD por áreas tecnológicas específicas

7.65. Se puede encontrar más orientación para recopilar y compilar datos de I+D de empresas más allá de las recomendaciones específicas identificadas en este capítulo en la guía en línea del anexo de este manual, disponible en http://oe.cd/frascati. Ejemplos incluyen preguntas sobre habilitación de I+D y tecnologías de uso general. El interés del usuario en estas preguntas incluye los procesos para generar nuevas tecnologías, así como sus patrones de difusión y aplicación.

7.66. La mayoría del trabajo estadístico de la OCDE sobre medición de tecnologías se basa en metodologías, procedimientos y clasificaciones desarrollados para la medición de fenómenos relacionados con las TIC y la biotecnología. La relación entre las estadísticas de TIC y de I+D se ha abordado desarrollando indicadores TIC basados en la clasificación de I+D por actividad principal y campo de producto. Se han realizado esfuerzos más recientes en el área de la nanotecnología, aplicando el modelo general de biotecnología, y existe un amplio interés en capturar, a través de una gama de industrias y campos de investigación, el impacto de la I+D de software (ver Cuadro 4.1 en el Capítulo 4 para sugerencias orientación sobre la recopilación de I+D de software). Varios países incluyen preguntas sobre estas áreas tecnológicas en sus encuestas comerciales de I+D, aunque las metodologías difieren, por ejemplo, en la medida en que permiten atribuir el mismo recurso de I+D a diferentes tecnologías, ya que pueden superponerse fácilmente (por ejemplo, actividades de investigación y desarrollo nano-biológico).

7.67. Desde 2005, la OCDE ha adoptado directrices específicas sobre la producción de estadísticas de I+D en biotecnología (OCDE, 2005) y, más recientemente, se ha lanzado un proyecto estadístico para recopilar datos sobre investigación y desarrollo en nanotecnología a nivel internacional. Varios países ya han adaptado sus encuestas de I+D para recopilar este tipo de información de las empresas comerciales y la OCDE publica periódicamente un Compendio estadístico.

7.68. Los usuarios de los datos han mostrado un gran interés en las áreas de aplicación de tecnología (por ejemplo, salud, energía, agro-biología, I+D

relacionada con el carbono verde o bajo en carbono). Estas categorías generalmente están relacionadas con objetivos socioeconómicos específicos, pero a menudo se cruzan con varios objetivos. Además, existe un interés en una granularidad mucho mayor de lo que generalmente es posible, que las encuestas recopilen de manera consistente. Si bien es importante que las oficinas nacionales de estadística de I+D consideren cuál es la mejor manera de proporcionar información sobre los esfuerzos realizados por las empresas comerciales que son relevantes para los desafíos sociales, no se pueden proporcionar directrices o recomendaciones generales en este momento. Las definiciones y estrategias para recopilar datos de I+D sobre áreas tecnológicas específicas deberían desarrollarse a través de amplias consultas entre estadísticos, responsables de políticas, usuarios de datos y expertos en la materia.

7.7. Distribuciones funcionales para I+D extramuros en el sector empresarial

7.69. Las empresas comerciales también pueden proporcionar fondos a otros para la realización de I+D extramuros; Además, las empresas comerciales pueden comprar I+D de otros y vender I+D a otros. Estas circunstancias que afectan a las unidades estadísticas en todos los sectores económicos se tratan en detalle en el Capítulo 4 (en particular la Sección 4.3 sobre Medición de fondos para I+D extramuros y sobre Ventas y compras de I+D). Debido a que la empresa es la unidad de interés para las estadísticas de I+D, los fondos de I+D de un miembro "A" de un grupo empresarial y transferidos a otro miembro "B" del mismo, deben ser informados por el miembro "A" de la actuación extramural del miembro "B". En línea con las recomendaciones del Capítulo 4, se recomienda la siguiente distribución abreviada para las empresas comerciales que financian la I+D realizada extramuros y para rastrear las compras y ventas de I+D:

Nacional:
- Sector empresarial empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro. Resto del Mundo:
- Sector empresarial empresarial:
-- Empresas en el mismo grupo
-- Otras empresas no afiliadas
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior

- Sector privado sin fines de lucro
- Organizaciones internacionales.

Diseño de la encuesta: definición de la población de I+D

7.70. La identificación de la población de referencia (objetivo) es el primer paso de cada actividad estadística. Para las colecciones de datos de I+D, la población destinataria son todas las empresas que realizan I+D (o financiación de I+D como se describe en el Capítulo 4, Sección 4.3 relacionada con la medición de fondos para I+D extramuros) y ubicadas en un territorio determinado (normalmente, un país). Como se recomendó en el Capítulo 6.3, las encuestas de I+D del sector de Empresas deben identificar e incluir en sus poblaciones a todas las empresas ubicadas en un territorio determinado, conocidas o con posibilidades de realizar (o financiar) actividades de I+D con referencia a un único período. A su vez, esta población de empresas conocidas o con posibilidades de realizar I+D se considera una subpoblación del universo de empresas activas, cualquiera de las cuales podría realizar I+D. En consecuencia, también se recomienda encuestar a una muestra de todas las demás empresas para identificar a los actores de I+D sobre los que no se sabe a priori si realmente funcionan o si es muy probable que realicen I+D. Siendo realistas, en muchos países la mayoría de las microempresas (que a menudo constituyen la mayoría de la población de empresas comerciales) es poco probable que realicen (o financien) actividades de I+D. Por lo tanto, en un nivel práctico, dichas microempresas a menudo son tratadas (con fines estadísticos) como si estuvieran fuera del alcance de los ejecutores de I+D "potenciales". Una práctica común de las oficinas nacionales de estadística es utilizar un único "registro comercial", que incluye todas las empresas activas en un año determinado, para todas sus encuestas comerciales.

Registros comerciales

7.71. Los registros comerciales son herramientas importantes para compilar estadísticas de I+D, pero pueden no ser suficientes para identificar a la población pertinente a ser encuestada sobre I+D. A pesar de que brindan información esencial sobre las características clave de las empresas potencialmente incluidas en una encuesta de I+D (por ejemplo, tamaño, industria, propiedad, edad, etc.), los registros comerciales a menudo no incluyen información sobre su I+D real o probabilidad de rendimiento de I+D. Como resultado, una práctica común es estudiar la población total de empresas (o un subconjunto de ellas, posiblemente identificadas en términos

de tamaño e industria) solo con fines exploratorios, es decir, para seleccionar o seleccionar aquellas empresas con potencial de I+D. Al recopilar datos de I+D, se recomienda apuntar solo a empresas con alguna evidencia de un posible potencial de I+D, a fin de reducir los costes de recopilación de datos y la carga para los encuestados.

7.72. Dado que el rendimiento de I+D en el sector de empresas comerciales es un evento raro (es decir, un pequeño porcentaje de empresas comerciales suele estar involucrado en I+D), debe hacerse todo lo posible para identificar y controlar empresas con un alto potencial de I+D. A este respecto, el muestreo aleatorio simple puede no ser la forma más confiable de determinar la I+D: las empresas que parecen ser similares en términos de lo que ofrecen al mercado pueden tener estrategias de investigación y desarrollo muy diferentes, y el muestreo aleatorio puede no ser lo suficientemente confiable estimados.

7.73. Por otro lado, muchos países no tienen un registro comercial completo y actualizado, ni un directorio de empresas que realicen actividades de I+D. E incluso cuando existe un registro de empresas, es importante, antes de iniciar una encuesta, asegurarse de que se haya actualizado correctamente, de que solo incluya compañías activas y de que excluya a las empresas fantasmas o de plataforma. Sin un registro comercial completo (o listas de empresas comerciales similares), no será posible producir censos confiables o estimaciones de muestra, o incluso llevar a cabo una encuesta precisa de investigación y desarrollo.

7.74. Suponiendo que se dispone de información suficientemente completa sobre la población total de empresas activas (ya sea de un registro comercial o de otras fuentes), es bastante sencillo realizar una encuesta intencionada que deliberadamente se propone identificar a los ejecutores de I+D y luego obtener el datos de ellos directamente. Esto implica inspeccionar todas las empresas que se sabe realizan, o que tienen muchas posibilidades de realizar I+D. Para llevar a cabo la encuesta intencional, se debe desarrollar un registro comercial (o directorio) ad hoc de las empresas que realizan I+D. Obtener y recopilar esta información consume mucho tiempo y representa una inversión importante en futuras encuestas.

Compilación de directorios de posibles ejecutores de I+D

7.75. Cuando no existe un directorio previo de I+D en el sector empresarial empresarial, es posible que se tenga que realizar una gran cantidad de trabajo antes

de iniciar una encuesta de I+D para crear una lista o inventario de empresas con posibilidades de ser I+D. Las siguientes pueden ser fuentes de información útiles sobre el comportamiento de la empresa que podrían ayudar a identificar tales negocios:

- Cámara de Comercio/Industrias, asociaciones comerciales, asociaciones profesionales, asociaciones de empresas de I+D. Un buen punto de partida es buscar estas diversas asociaciones y preguntar a sus oficinas de información qué saben sobre las actividades de I+D de las empresas asociadas (y si se les permite divulgar información sobre firmas individuales). Las asociaciones de artistas pueden compartir directorios de asociados e información relacionada.
- Listados de compañías que cotizan en bolsa, como las bolsas de valores nacionales. Trabajar a través de las empresas que figuran en la bolsa de valores es una tarea necesaria.
- Informes anuales de la compañía, diarios comerciales, directorios de laboratorios de I+D. Se puede crear una lista básica de empresas que realizan I+D revisando los gastos de I+D que se incluyen en los informes financieros o en los sistemas contables habituales. Estas fuentes también deben revisarse para obtener información específica relacionada con las actividades de I+D, en particular la construcción de prototipos, el establecimiento de plantas piloto, etc.
- Registros de subvenciones/contratos de investigación financiados con fondos públicos para I+D. En entornos más sofisticados, los ministerios que se ocupan de la ciencia y la tecnología o la investigación –generalmente los financiadores de las subvenciones para la investigación más relevantes a nivel nacional– pueden tener una lista de beneficiarios comerciales de subsidios de investigación o innovación. Las listas de contribuyentes a los programas de investigación internacionales también son fácilmente accesibles.
- Listas de empresas que reclaman desgravación fiscal para actividades y proyectos de I+D. La estrecha cooperación entre los gerentes de encuestas comerciales y los departamentos gubernamentales responsables de los incentivos fiscales a la I+D, la facilitación de importaciones, la promoción de exportaciones y los controles de precios también puede ayudar a identificar a los ejecutores de I+D.
- Listas de empresas que informan actividades de I+D en encuestas anteriores de I+D, en encuestas de innovación u otras encuestas estructurales de empresas.
- Listas de empresas que presentaron una solicitud de patente durante los últimos años. Este es un indicador, nuevamente, de una posible actividad de I+D.
- Registros de ensayos clínicos aprobados o registros administrativos similares.

7.76. Se puede desarrollar un marco de encuesta de empresas con I+D mediante la consulta de estas fuentes y la interacción directa con actores de I+D conocidos. Los esfuerzos para identificar a los actores reales de I+D deberían centrarse primero en las grandes empresas de industrias que suelen exhibir un alto nivel de intensidad de I+D. Cuando se intenta identificar a los ejecutores de I+D entre varios cientos de grandes empresas, se puede implementar un proceso secuencial, priorizando las áreas de mayor rendimiento de I+D y luego enfocarse en las conexiones de los ejecutores identificados con otras empresas con las que están relacionados a través de cadenas de suministro, competidores, etc. A menos que la información publicada confirme la existencia de I+D, se requiere interacción directa con las empresas para verificar la existencia de actividades de I+D. Un enfoque sería realizar una encuesta en dos etapas para identificar primero a los ejecutores de I+D usando un cuestionario muy breve, posiblemente incluido en otras encuestas comerciales, y luego dirigirse a aquellas empresas que informan actividades de I+D con un cuestionario más extenso.

Estrategias de encuesta

7.77. Los países utilizan una amplia gama de prácticas en la realización de encuestas empresariales de I+D. Sin embargo, en todos los casos, la identificación de la población de actores de I+D conocidos y altamente probables es un primer paso esencial en el proceso de recopilación de datos. A diferencia de la situación de otros sectores donde los directorios de educación superior o las instituciones gubernamentales están disponibles y son plenamente conocidos, las encuestas de I+D de empresas dependen en gran medida de la calidad del marco disponible y de su fiabilidad para evitar una cobertura insuficiente o excesiva de las actividades de I+D.

7.78. Asumiendo la existencia de un marco altamente confiable, las oficinas nacionales de estadística pueden realizar un censo o una encuesta por muestreo. Para tener en cuenta la alta concentración de actividades de I+D (en términos de gasto y personal) en un grupo relativamente pequeño de clases de tamaños e industrias, generalmente se recomienda un censo para esta cohorte de empresas comerciales, ya que pueden tener una mayor probabilidad de haber emprendido actividades de I+D en el año de referencia. En este grupo de encuesta "tómenlo todo" se incluyen actores de I+D muy grandes y conocidos.

7.79. A su vez, las empresas con una menor probabilidad de haber participado en I+D en el año de referencia podrían ser encuestadas por censo o por muestra. Este enfoque se basa en el supuesto de que todos los posibles actores de I+D están realmente incluidos en el marco y que la probabilidad de encontrar actores adicionales fuera del marco es insignificante, o podría incluir solo pequeñas o microempresas.

7.80. Si no existe un marco de encuesta confiable (directorio de empresas potenciales de I+D), se necesita un enfoque diferente. En este caso, es posible que un número no despreciable de unidades de I+D aún no se haya identificado o que algunos actores grandes de I+D aún no estén incluidos en el marco. En tales condiciones, una encuesta de grandes y conocidos intérpretes de I+D (preferiblemente por censo) debe complementarse con una encuesta de muestra de una subpoblación del registro comercial general (o registro similar) donde se podría suponer que la mayoría de las unidades faltantes ser incluido con un determinado grado de probabilidad (principalmente sobre la base de una clasificación cruzada por tamaño e industria). También en este caso, se puede recomendar una encuesta en dos etapas (selección para el rendimiento de I+D + recopilación de datos) a fin de reducir los costos de recopilación de datos y las cargas estadísticas en las empresas.

7.81. Establecer un umbral de tamaño mínimo es irrelevante cuando una encuesta de I+D empresarial se basa en un marco fiable en el que se incluyen empresas individuales si cumplen con los indicadores de probable actividad de I+D identificados por los países. Por otro lado, al extraer una muestra de un registro general de empresas con el objetivo de identificar nuevos actores potenciales de I+D, se recomienda excluir a las microempresas de la muestra a menos que haya suficientes recursos para llevar a cabo una revisión exhaustiva y un análisis del potencial Artistas de I+D. Esta recomendación se basa en la necesidad de evitar el riesgo de inflar el número de ejecutores que posiblemente resultaría de la gran cantidad de microempresas en la población general. Esta recomendación también debería resultar en costos de encuesta más bajos y una carga de respuesta general más baja.

Diseño del cuestionario

7.82. Los cuestionarios son herramientas diseñadas para recopilar datos. Deben ser comprensibles, fáciles de usar, efectivos y flexibles. Los cuestionarios de encuestas de negocios, que generalmente se auto administran, son respondidos por una amplia

gama de personas que trabajan para diversos tipos de empresas. En este sentido, los cuestionarios deben ser adaptables a necesidades y condiciones de uso muy diferentes.

7.83. Los cuestionarios electrónicos ofrecen la capacidad de preprocesar los datos entregados, lo que es posible gracias a la implementación de preguntas de filtrado que permiten a los encuestados omitir módulos irrelevantes y revisiones de edición integradas. Permiten una interacción efectiva con los encuestados al evitar errores e incoherencias en el suministro de datos. Puede ser necesario adoptar estrategias de recopilación de datos multimodales cuando no se puede suponer que un número relativamente grande de empresas tiene fácil acceso a Internet o acceso a un costo aceptable. Debe tenerse en cuenta la necesidad de que un cuestionario sea administrado fácilmente por diferentes contactos dentro de una empresa (que tienen diferente experiencia y conocimiento sobre los gastos de I+D de la empresa, los contratos y el personal).

7.84. Varios países han implementado "encuestas combinadas", principalmente mediante la fusión de encuestas de I+D empresarial y encuestas de innovación empresarial, como se describe en el Manual de Oslo (OCDE / Eurostat, 2005). Este enfoque es aceptado por este manual pero no recomendado, ya que puede afectar la comparabilidad internacional de los resultados de I+D: al hacer preguntas sobre I+D e innovación en un solo cuestionario, los encuestados pueden tener dificultades para diferenciar entre I+D y cualquier otra innovación actividades relacionadas (ver Capítulo 2). Para los países que deciden realizar una encuesta combinada de innovación e I+D, se recomienda: a) entregar a los encuestados dos cuestionarios o, al menos, un cuestionario con dos secciones distintas, dejando en claro que los dos conceptos estadísticos no son complementarios sino más bien superposición; (b) reduzca tanto como sea posible el tamaño del cuestionario combinado para hacerlo más comprensible; (c) informe de manera sistemática información sobre el enfoque de recopilación de datos adoptado (principalmente cuando se comparan los resultados de I+D con los de otros países que no utilizan encuestas combinadas); y (d) usar un solo registro comercial como el estadístico marco para la innovación y la encuesta de I+D empresarial (de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente). Estos pasos también ayudarán a garantizar la coherencia con las orientaciones y recomendaciones del Manual de Oslo (OCDE / Eurostat, 2005).

Prácticas de recolección de datos

7.85. Una tasa de respuesta alta es el objetivo de cualquier encuesta estadística, y esto es de particular importancia para las encuestas de I+D ya que la I+D es una actividad rara (es decir, relativamente pocas empresas en el sector empresarial total son I+D intérpretes, y por lo tanto encontrar). Este punto se enfatiza tanto en los censos (ya que es extremadamente difícil hacer suposiciones sobre el rendimiento real de I+D de los no encuestados) como en las encuestas por muestreo, ya que una baja tasa de respuesta podría generar sesgos de medición significativos (además de un aumento en error de muestreo). Idealmente, se deben hacer todos los esfuerzos para minimizar la tasa de falta de respuesta. Para mantener los estándares de calidad de datos, las oficinas de estadística deben identificar tasas de respuesta mínimamente aceptables por debajo de las cuales no se pueden hacer estimaciones de población; cuando las tasas de respuesta caen por debajo de un nivel aceptable, se deben realizar análisis de sesgo de no respuesta. Este manual no puede recomendar tolerancias específicas de falta de respuesta. Obviamente, es probable que una encuesta obligatoria obtenga tasas de respuesta más altas que una encuesta voluntaria.

7.86. En términos prácticos, sin embargo, la tasa de respuesta promedio no ponderada puede no ser el mejor indicador para medir la tasa de cobertura del fenómeno de I+D logrado mediante una encuesta empresarial. De hecho, la alta heterogeneidad que puede observarse sistemáticamente entre los actores empresariales de I+D sugiere que, para la mayoría de los países, una cobertura completa de un pequeño grupo de grandes actores de I+D representaría un porcentaje muy alto del gasto total en I+D empresarial (así como de la I+D.

7.87. Como consecuencia, deberían implementarse estrategias específicas para perseguir el doble objetivo de aumentar la tasa global de respuesta y asegurar una cobertura casi total de los principales actores en I+D. Esto refuerza la necesidad de explotar todas las fuentes de información disponibles para respaldar la actividad de recopilación de datos. La disponibilidad de datos sobre créditos fiscales de I+D es un buen ejemplo, ya que esta información podría ser útil para identificar a los ejecutores clave a los que se dirigirá específicamente durante el esfuerzo de recopilación de datos.

7.88. Se debe implementar una gama de otras actividades, además de la mejora del marco, para mejorar la calidad del esfuerzo de recopilación de datos de I+D. Los

encuestados deben saber, en todo momento, que están participando en una encuesta estadística: deben estar informados sobre el tema de la encuesta y su naturaleza, quién es responsable de ella y si tienen derecho a elegir la forma de transmitir la encuesta y los datos solicitados (o incluso si tienen la posibilidad de ser excluidos de la encuesta). En términos más generales, el equipo de recopilación de datos debe estar constantemente disponible para responder las preguntas de los encuestados y proporcionar asistencia técnica y asesoramiento. Este es actualmente un estándar en la mayoría de las agencias oficiales de estadística, y debe ser implementado por cada institución que tenga como objetivo producir datos de I+D de empresas internacionalmente comparables.

7.89. Para evaluar el éxito de la implementación de la encuesta y de la cobertura poblacional relevante, se alienta a las oficinas de estadística a calcular las tasas de respuesta (RR), las tasas de respuesta ponderada (WRR) y las tasas de cobertura (RC). Estas son medidas de calidad y ofrecen diferentes perspectivas, dependiendo de qué aspecto sea de interés. Para las poblaciones que son relativamente homogéneas con respecto a las variables medidas, es probable que haya muy poca diferencia en las tres medidas. Pero dado que la actividad de I+D está sesgada y altamente concentrada en el sector empresarial, las tres medidas son relevantes (véase el recuadro 7.1).

Cuadro 7.1. Importancia de las medidas múltiples de la calidad de la recopilación

Existen múltiples formas de medir la cobertura y las tasas de respuesta. En la recopilación de I + D intramuros para el sector empresarial empresarial, pueden ser adecuadas varias medidas de calidad de la encuesta.

Por ejemplo, si hubiera una población de 1 000 unidades dentro de un sector de IsIC que tengan medidas de I + D de 1 000 000 por 1 unidad; 1 000 por 1 unidad; y 1 cada uno para las 998 unidades restantes, y la oficina de estadística extrajo una muestra de 10 unidades, incluida la selección intencional de las unidades con 1 000 000 y 1 000 y una muestra aleatoria de 8 unidades cada una con 1.

A continuación hay cuatro escenarios para la recopilación de datos para los cuales cada uno informa una tasa de respuesta (RR) del 70% (es decir, 7 de las 10 unidades de muestra responden a la encuesta). sin embargo, las medidas toman una luz diferente dependiendo de qué unidades responden (suponiendo que 7 de cada 10 unidades responden) en los cuatro escenarios que se presentan a continuación:

Respondieron unidad de medida y número

Escenario	*1.000.000*	*1.000*	*1*
1	*0*	*0*	*7*
2	*0*	*1*	*5*
3	*1*	*0*	*6*
4	*1*	*1*	*5*

Medidas de respuesta

RR	*WRR*	*CR*
70.0%	*87.3%*	*0.0%*
70.0%	*75.0%*	*0.1%*
70.0%	*75.0%*	*99.8%*
70.0%	*62.6%*	*99.9%*

En este ejemplo imaginario, el escenario 3 parecería tener un mejor rendimiento en términos de conteo de población - tasas de respuesta ponderadas (WRR), aunque la unidad que se sabe que tiene el segundo mayor gasto de I+D en el sector no respondió. En términos de la tasa de cobertura general (CR), el escenario 4 indica la mejor cobertura del total de BERD del sector.

Ponderación y estimación

7.90. El último paso en el procesamiento de colecciones de datos de I+D empresarial es la producción de resultados estadísticos sobre el nivel de actividad de I+D emprendido por las empresas en el país compilador (en términos de gasto en I+D y personal de I+D). Para las encuestas de I+D de empresas, el proceso de estimación depende en gran medida de los procedimientos utilizados para la identificación de la población de referencia. A continuación, se tratan algunos casos específicos y problemas relacionados.

7.91. Como una declaración preliminar, este manual no recomienda el uso de coeficientes extraños (como la aplicación de las relaciones de I+D / ventas del sector en el pasado a las ventas totales de las empresas) como un medio para estimar los totales de I+D empresarial en todo el sector. Mientras que bajo ciertas condiciones específicas los coeficientes pueden ser útiles para estimar las actividades de I+D de instituciones en otros sectores económicos (principalmente para el sector de educación superior, véase el Capítulo 9), esta no es la situación para el sector empresarial. Las empresas se enfrentan constantemente a la opción de si, y en qué medida, participar en actividades de I+D. La I+D intramuros es costosa y arriesgada

y, en cualquier momento, una empresa podría optar por abandonar sus proyectos internos de I+D y pasar a comprar servicios de I+D externos o adquirir conocimiento codificado en propiedad intelectual. La alta heterogeneidad de las estrategias comerciales, incluidas las relacionadas con la investigación y el desarrollo, en todas las industrias y clases de tamaño es la razón principal por la que este manual no recomienda el uso de coeficientes en la producción de estadísticas de I+D de empresas.

7.92. Antes de iniciar los procedimientos de estimación, los datos de la encuesta deben ser editados y validados con precisión. Los valores atípicos deben ser encontrados y corregidos. Para corregir la falta de respuesta de las grandes empresas que realizan I+D, la imputación basada en información auxiliar (por ejemplo, informes de la empresa) y respuestas históricas, es preferible a la nueva ponderación de los datos de otros encuestados.

7.93. La orientación adicional se refiere a la acumulación de los resultados de una encuesta de I+D de una población indiferenciada de empresas (por ejemplo, una muestra extraída de un registro mercantil). Dado que la subpoblación de empresas que probablemente sean ejecutores de I+D es, en términos estadísticos, una población poco común, antes de recabar los resultados de una encuesta, se recomienda realizar primero un examen preliminar para las unidades no elegibles. Alternativamente, se deben utilizar métodos estadísticos para minimizar la posibilidad de introducir sesgos al sobreestimar la actividad total de I+D empresarial (véase el Capítulo 6).

Control de calidad relacionado con las respuestas empresariales de I+D
Nota de precaución relacionada con los registros contables financieros

7.94. Como se indicó anteriormente, los informes anuales de la compañía suelen ser una buena fuente para ayudar a identificar posibles actores empresariales en I+D. Estos totales publicados también pueden ayudar a evaluar la calidad de los totales de la encuesta informada y abordar los problemas de falta de respuesta de los ítems (ver Capítulo 6). Al mismo tiempo, este manual advierte explícitamente que las cifras sobre actividades de I+D publicadas según las normas y directrices de contabilidad financiera nacional e internacional pueden diferir de las de I+D compiladas de acuerdo con las recomendaciones presentadas en este manual. Algunos costos de I+D se pueden capitalizar en los balances de las empresas y otros se pueden contabilizar como gastos (incluida la depreciación, consulte el Capítulo 4) en sus

declaraciones de ingresos y costos. A los efectos del informe público, algunas empresas incluyen "servicios técnicos" realizados por personal de I+D con I+D intramuros (véase el Capítulo 5 sobre títulos de puestos de trabajo del personal).

7.95. Incluso cuando la definición de I+D es exactamente la misma que la recomendada en el Capítulo 2, la composición de los totales contables puede diferir de los totales de I+D compilados de acuerdo con este manual. Por ejemplo, si la I+D no es "material" para los costos totales de la empresa, esos costos pueden no identificarse explícitamente. Además, la I+D pagada por otros puede no contabilizarse por separado de la I+D intramuros financiada internamente; de hecho, la I+D realizada bajo contrato no puede ser contabilizada o percibida como I+D en los registros financieros (Capítulo 4). Especialmente en los informes para grandes empresas, los costos de I+D intramuros pueden no diferenciarse de los de I+D extramuros. De acuerdo con la mayoría de las normas contables, sus informes financieros anuales sobre gastos de I+D pueden combinar fondos internos para I+D intramuros e I+D extramuros, siempre que la I+D realizada sea "en beneficio de" la empresa declarante. Especialmente para las EMN, los totales publicados de I+D pueden incluir gastos de I+D para el grupo global (véase el Capítulo 12) en lugar de los miembros individuales.

Diferenciar la I+D intramural de la extramuros

7.96. Existe una serie de dificultades potenciales para la recopilación precisa de flujos de financiación de I+D, ya sea como componente de la I+D intramuros de una unidad o como parte de sus totales de financiación para el rendimiento de I+D extramuros.

7.97. Pueden surgir problemas cuando los fondos pasan (fluyen dentro y a través de) varias unidades antes de llegar al intérprete. Esto puede ocurrir cuando se subcontrata la I+D, como puede suceder particularmente en el sector empresarial. El ejecutor debe informar solo los costos de los proyectos de I+D realmente realizados y no como insumo para la I+D de otra unidad, e indicar, en la medida de lo posible, la fuente original de los fondos para I+D. Consulte el Capítulo 4.3 para obtener más información sobre cómo diferenciar los fondos para I+D intramuros de los de I+D extramuros.

Posible información insuficiente o excesiva de la actividad de I+D empresarial

7.98. El proceso para producir estadísticas comerciales de I+D, especialmente teniendo en cuenta las diferentes prácticas específicas de cada país, puede ser bastante complejo. Incluso cuando hay informes de calidad detallados disponibles, quedan preguntas sobre el potencial de información insuficiente o excesiva de la actividad de I+D de la empresa. Sobre la base de las experiencias de los países, se pueden sugerir algunas mejores prácticas, además de las recomendaciones formales de este manual, para reducir el riesgo de error en la medición de la I+D empresarial. Dos cuestiones son particularmente relevantes a este respecto: (i) identificación de una población de referencia adecuada para encuestas empresariales de I+D (evitando una cobertura insuficiente o excesiva en términos de ejecutores) y (ii) identificación de las actividades reales de I+D realizadas por encuestados (evitando la cobertura insuficiente o excesiva en términos de rendimiento de I+D).

7.99. La falta de cobertura de las unidades de I+D se debe a un conocimiento insuficiente del sector empresarial. Por lo general, la falta de cobertura de las grandes empresas puede excluirse por definición, ya que son una pequeña parte de la empresa comercial, sector fácilmente identificable. Por otro lado, la falta de cobertura es un tema relevante para la población de artistas de pequeño tamaño. Dado que cualquier proyección de la población empresarial mediante encuestas estadísticas es, en el mejor de los casos, aproximada, se recomienda una explotación sistemática de fuentes de datos administrativos (financiación pública de I+D, incentivos fiscales a I+D, participación en proyectos públicos de I+D, presentación de patentes, etc.) para ayudar a identificar un alto porcentaje de potenciales ejecutores de I+D entre pequeñas y microempresas. Aun así, es muy probable que aún se omitan algunas empresas que realizan actividades de I+D, y se debe aceptar una posible subcobertura (minimizada) de los pequeños ejecutores cuando se interpretan los datos de I+D. Sin embargo, el impacto de dicha falta de cobertura en términos de gasto total en I+D o personal se considera insignificante en la mayoría de los países.

7.100. Subestimar el rendimiento de I+D de las empresas comerciales ha sido siempre una preocupación. La adopción de algunas recomendaciones metodológicas dadas en este capítulo puede ayudar a minimizar este riesgo (por ejemplo, identificando el contacto correcto dentro de una empresa encuestada). Algunas de las mejores prácticas de recopilación de datos pueden ayudar a alentar a los encuestados:

- considerar toda la actividad de I+D realizada dentro de la unidad estadística, incluso la llevada a cabo fuera de los departamentos específicos de I+D, como actividad centrada en pruebas piloto, preparativos para la producción, desarrollo tecnológico general.
- incluir la investigación y el desarrollo "no obvios" que están completamente integrados en contratos de desarrollo (generalmente grandes) para productos / sistemas específicos (conocimiento incorporado en los productos)
- para incluir actividades de I+D financiadas por clientes en base a un proyecto específico.

7.101. El exceso de cobertura de las empresas que realizan actividades de I+D se debe principalmente a una interpretación errónea de la información recopilada de otras encuestas comerciales o de bases de datos administrativas. Todas estas fuentes, que son esenciales para identificar la población de referencia de las encuestas de I+D, deben utilizarse con cuidado: es poco probable que muchas fuentes de referencia hayan adoptado exactamente los mismos conceptos de I+D que se definen en este manual. Las listas de empresas que solicitan créditos fiscales de I+D son un ejemplo de ello, ya que el concepto de "actividad de I+D" utilizado por las autoridades fiscales puede incluir tanto el rendimiento interno de I+D como el de I+D realizado por otras unidades. Por lo tanto, las encuestas estadísticas deben proporcionar a los encuestados definiciones claras de I+D (y verificar la exactitud de las respuestas) para minimizar el riesgo de que los encuestados malinterpreten lo que son actividades de I+D.

7.102. La sobreestimación del rendimiento de I+D por parte de las empresas comerciales puede deberse a una variedad de factores diferentes:
- conocimiento insuficiente sobre las actividades a informar;
- dificultad objetiva para discriminar las actividades de I+D de otras actividades relacionadas con la innovación o la tecnología;
- la adquisición de I+D de otras unidades que se incluye en los totales de rendimiento intramuros (con riesgos adicionales de doble informe).

7.103. Es difícil exagerar el riesgo de sobreinformación ya que las empresas encuestadas a menudo son reacias a adaptar su propia comprensión de los fenómenos de I+D (que a menudo están influenciados por los requisitos de información contable, fiscal y regulatoria) a las definiciones dadas en este manual para fines estadísticos. Las mejores prácticas para lidiar con los problemas mencionados anteriormente incluyen una verificación precisa de los datos

recopilados de los encuestados (idealmente, identificar cualquier desviación del comportamiento esperado de una empresa como resultado de su tamaño y su principal actividad económica) y un tratamiento adecuado de los valores atípicos.

Control de calidad de los totales de I+D empresarial

7.104. Como se señaló en el Capítulo 6, se recomienda encarecidamente el uso de normas de información de calidad para las estadísticas de I+D. En este sentido, la I+D empresarial no es diferente de la I+D realizada en otros sectores. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica observada en las encuestas de I+D de empresas llevadas a cabo por países individuales sugiere la necesidad de criterios comunes para los informes de calidad de encuesta / datos.

7.105. Más allá de las recomendaciones de presentación de informes de calidad de la OCDE (2011) o las proporcionadas, por ejemplo, por las Naciones Unidas (2012), a continuación se ofrecen algunas recomendaciones prácticas para mejorar la comprensión y la comparabilidad internacional de las estadísticas de I+D de empresas. Estas recomendaciones de informes se centran en los indicadores del nivel de precisión de las estimaciones de datos de I+D empresarial y en su coherencia con otras estadísticas comerciales.

7.106. Dado que la incidencia del rendimiento de I+D es rara y la población de los actores reales de I+D es muy desigual, un marco preciso y actualizado es uno de los factores más importantes para determinar si una encuesta empresarial de I+D tendrá éxito y proporcionará resultados de calidad. La calidad de las estadísticas compiladas de I+D de empresas depende en gran medida de la identificación de la población de actores de I+D conocidos y altamente probables, que en general es bastante aproximada. Esta incertidumbre en el número de empresas potenciales que realmente realizan I+D o se estima que lo hacen, en sentido estadístico, es, a su vez, la razón principal de por qué las estadísticas sobre el número de ejecutores en la población total de empresas usualmente no se produce.

7.107. Cuando se publiquen los datos de BERD, también debería ponerse a disposición informes detallados sobre la metodología utilizada para la producción de datos. Más específicamente, se recomienda que la diseminación de estadísticas de I+D de empresas a nivel nacional incluya la publicación de metadatos: por ejemplo el número de unidades incluidas en la población de referencia (posibles ejecutores de I+D), posiblemente identificadas por su actividad económica principal; el número

de unidades encuestadas por el censo y la tasa de respuesta; y la cantidad de unidades muestreadas y la tasa de respuesta.

7.108. Una característica clave de las estadísticas de I+D de las empresas es su potencial de integración con otras estadísticas comerciales, especialmente si los criterios de muestreo y clasificación para las encuestas de I+D son los mismos que para la recopilación de otras variables económicas empresariales. Como un indicador parcial del nivel de coherencia de las estimaciones sobre gastos de I+D y personal con otros indicadores estadísticos, algunos ratios podrían ponerse a disposición de los usuarios como metadatos en paralelo con la publicación de los datos nacionales: la relación entre el gasto en I+D y el valor añadido por actividad económica principal; la relación entre el personal total de I+D (ETC) y el total de personas empleadas por actividad económica principal (para todos los sectores).

Referencias

OECD (2011), *Quality Framework and Guidelines for OECD Statistical Activities*, Version 2011/1,
OECD Publishing, Paris. www.oecd.org/statistics/qualityframework.

OECD (2005). *A framework for biotechnology statistics*. OECD Publishing, Paris. www.oecd.org/ sti/sci-tech/34935605.pdf.

OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en.

UNECE (2014), *Guide to measuring global production*, United Nations Economic Commission for Europe, Geneva.
www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/bur/2014/
Guide_to_Measuring_Global_Production_-_CES.pdf.

United Nations (2012), *National Quality Assurance Frameworks*, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx.

United Nations (2008a), *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/ isic-4.asp y
http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

United Nations (2008b), *Central Product Classification (CPC Ver. 2)*, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/cpc-2.asp.

Capítulo 8
I+D del gobierno

Este capítulo proporciona una guía sobre la medición de los recursos financieros y humanos para la investigación y el desarrollo experimental (I & D) realizados en el sector gubernamental. También se ocupa del sector gubernamental como financiador de I+D y enlaces para trabajar en el Capítulo 12 sobre asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (GBARD) y el Capítulo 13 sobre desgravación fiscal del gobierno para I+D (GTARD). El capítulo se basa en el Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) para la descripción del sector gubernamental, que no solo incluye a los gobiernos, sino a las instituciones sin fines de lucro controladas por el gobierno. Describe los enfoques para medir el gasto de I+D intramuros del gobierno (GOVERD), la distribución funcional de I+D por tipos de costos sigue las recomendaciones del Capítulo 4, pero plantea casos específicos para llamar la atención. Se discute la distribución de GOVERD por fuente de fondos, por tipo de I+D, campo de I+D, área tecnológica, objetivos socioeconómicos, funciones del gobierno y ubicación geográfica. Se brinda orientación sobre la medición del personal de I+D en el sector gubernamental. Finalmente, hay una visión general de los problemas que surgen en la medición de la financiación gubernamental de I+D desde la perspectiva del financiador.

8.1. Introducción

8.1. El interés por medir el papel del sector gubernamental en I+D ha sido una característica constante de este manual desde su primera edición en 1963. Los gobiernos desempeñan un papel importante como ejecutores y financiadores de actividades de I+D, tanto a nivel nacional como en el Resto del Mundo. Este capítulo se centra principalmente en la medición del desempeño y el personal de I+D dentro del sector gubernamental, en línea con el enfoque recomendado de este manual para medir los recursos dedicados a I+D. Sin embargo, también intenta proporcionar un nexo entre el enfoque recomendado basado en el ejecutor y el enfoque complementario basado en el financiamiento para medir el papel del

gobierno como financiador de la I+D en toda la economía. A medida que los países han evolucionado en el uso de instrumentos de política de I+D a lo largo del tiempo, las oficinas nacionales de estadística que compilan datos de I+D han tenido que considerar la mejor manera de reflejar tales prácticas dentro de este marco estadístico. Este capítulo proporciona una guía básica sobre esto, además de establecer vínculos con los Capítulos 12 y 13, que están dedicados respectivamente a la medición de las asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (GBARD) y la desgravación fiscal del gobierno para I+D (GTARD).

8.2. El alcance del sector gubernamental para fines de medición de I+D

Definición y alcance del sector Gobierno

8.2. Para fines estadísticos amplios, el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) señala que las principales funciones del gobierno son asumir la responsabilidad de la provisión de bienes y servicios a la comunidad o de hogares individuales y financiar su provisión mediante impuestos u otros ingresos, redistribuir el ingreso y la riqueza por medio de transferencias y participar en la producción no de mercado.

8.3. Como se define en el SCN (CE y otros, 2009: párrafo 4.117) y reflejado en este manual (Capítulo 3, Sección 3.4), las unidades del gobierno son tipos únicos de entidades legales establecidas por procesos políticos que tienen poder legislativo, judicial o ejecutivo, autoridad sobre otras unidades institucionales dentro de un área determinada. De acuerdo con el SCN, sin embargo, el sector gubernamental es una entidad más amplia que comprende no solo estas unidades gubernamentales "centrales", sino también las instituciones sin fines de lucro (ISFL) que controla. Como se explicó en el Capítulo 3, la definición de sector gubernamental utilizada en este manual –y en el informe de estadísticas de I+D– difiere de la del SCN ("Gobierno general"), porque el primero no incluye instituciones de educación superior que cumplen con los atributos del SCN de las instituciones gubernamentales Con esa única excepción, las definiciones intentan coincidir completamente.

8.4. En concordancia con el SCN, las empresas controladas por el gobierno (denominadas "empresas públicas" o, indistintamente, "empresas comerciales públicas" en este manual) están excluidas del sector gubernamental; más bien, las empresas públicas están incluidas en el sector empresarial empresarial (véase el Capítulo 7 y la guía a continuación sobre el límite entre las unidades que forman parte de los sectores empresarial gubernamental y empresarial).

8.5. El sector gubernamental comprende todas las unidades de gobierno central (federal), regional (estatal) y municipal (local), incluidos los fondos de la seguridad social, excepto las unidades que se ajustan a la descripción de las instituciones de educación superior incluidas en el Capítulo 3 y que se describen en detalle en el Capítulo 9, así como también todas las instituciones no comerciales sin fines de lucro que están controladas por unidades del gobierno, y que no son ellas mismas parte del sector de educación superior.

8.6. El gobierno central (o federal) generalmente está compuesto por un grupo central de departamentos o ministerios que conforman una sola unidad institucional; a esta unidad a menudo se la conoce como el gobierno nacional y la unidad cubierta por la cuenta presupuestaria principal. Además, en muchos países, otras unidades institucionales. Los departamentos pueden ser responsables de cantidades considerables de gasto en I+D (para I+D intramuros o extramuros) en el marco del presupuesto general del gobierno, pero a menudo no son unidades institucionales separadas capaces de poseer activos, incurrir en pasivos, realizar transacciones, etc. independientemente del gobierno central en su conjunto. Sus ingresos, gastos y gastos normalmente están regulados y controlados por un Ministerio de Finanzas o su equivalente funcional por medio de un presupuesto general aprobado por la legislatura.

8.7. Además de los departamentos y ministerios gubernamentales, el sector gubernamental también comprende otros organismos gubernamentales, como agencias que tienen una identidad legal separada y una autonomía sustancial, incluida la discreción sobre el volumen y la composición de sus gastos y desembolsos, y que posiblemente también tengan fuentes directas de los ingresos. Se trata de unidades gubernamentales separadas y, a menudo, se las denomina unidades extrapresupuestarias porque tienen presupuestos separados, y las transferencias de la cuenta principal del presupuesto se complementan con sus propias fuentes de ingresos, como los impuestos o tarifas por servicios prestados. Es posible que se hayan establecido para llevar a cabo funciones específicas, incluida la posible financiación de I+D, el rendimiento de I+D o ambos. En algunos países, estos organismos especializados, centros e institutos pueden representar una gran proporción del desempeño de I+D dentro del gobierno y posiblemente de toda la economía. Estas instituciones también son parte del sector Gobierno.

8.8. Se incluyen en "otros organismos gubernamentales" las instituciones sin fines de lucro (ISFL) que no son productores de mercado y están controladas por una

unidad del gobierno, independientemente de si su estado legal las describe como establecidas independientemente del gobierno. Varias instituciones que realizan actividades de I+D, como centros de investigación, museos, etc., pueden encajar en esta categoría. Como se reconoció en el Capítulo 3, el control económico sobre estas entidades puede ser difícil de establecer; implica considerables matices que pueden dar lugar a diferencias internacionales en la implementación práctica. En muchos casos, los gobiernos pueden ejercer control mediante decisiones de financiación, pero este no debe ser el único criterio utilizado para establecer si dicha institución está controlada efectivamente por el gobierno. Es posible que un NPI sea financiado mayoritariamente por el gobierno, pero este último puede no tener el poder de dirigir sus actividades de investigación.

8.9. El subsector del gobierno regional (o estatal) consta de gobiernos regionales o estatales que son unidades institucionales separadas, además de las agencias y las ISFL no de mercado que están controladas por los gobiernos regionales (estatales). Este subsector ejerce algunas de las funciones del gobierno a un nivel inferior al del gobierno central/federal y por encima de las unidades institucionales gubernamentales existentes a nivel local. Son unidades institucionales cuya autoridad fiscal, legislativa y ejecutiva se extiende solo sobre los "estados" individuales en los que se divide el país en su conjunto. Dichos "estados" pueden describirse por diferentes términos en diferentes países, es decir, por referencia a términos tales como "regiones" o "provincias".

8.10. El subsector del gobierno local (o municipal) consiste en gobiernos locales (o municipales) que son unidades institucionales separadas, además de las agencias y las ISFL no de mercado que están controladas por los gobiernos locales. En principio, las unidades gubernamentales locales (o municipales) son unidades institucionales cuya autoridad fiscal, legislativa y ejecutiva se extiende a las áreas geográficas más pequeñas que se distinguen por fines administrativos y políticos. El alcance de su autoridad es generalmente mucho menor que el gobierno central (o federal) o los gobiernos regionales (o estatales).

Identificación y límites de las unidades del sector gubernamental

8.11. Las unidades en el sector gubernamental pueden participar en una variedad de actividades económicas diferentes, incluidas la administración pública, la salud y el trabajo social, la defensa, la educación (excepto las del sector de la educación superior), así como otros servicios públicos, que pueden incluir instituciones tales

como museos públicos, archivos, sitios históricos, jardines botánicos y zoológicos, reservas naturales o incluso instituciones especializadas en la prestación de servicios de investigación y desarrollo para su uso por el propio gobierno u otros sectores.

8.12. Tres atributos principales ayudan a identificar si una unidad determinada debe clasificarse en el sector gubernamental: si vende su producción a precios económicamente significativos, si las unidades del gobierno controlan la institución y si es apropiado considerar esta unidad como parte de la educación superior. sector, dadas las reglas especiales que se aplican en este manual para identificar ese sector. La implementación de estos criterios se resume en la Tabla 8.1.

8.13. Las unidades del gobierno central pueden adoptar una amplia gama de designaciones legales cuya terminología y aplicación varían según las jurisdicciones. Esto puede incluir ministerios o departamentos con supervisión ministerial, agencias, organismos públicos no departamentales e instituciones con estatutos especiales. Estos términos se proporcionan con fines ilustrativos.

Tabla 8.1. Los componentes y los límites del sector gubernamental en el *Manual de Frascati*
[Los componentes del sector gubernamental identificados en negrita]

Nivel de gobierno	Sector público			
	Unidades gubernamentales	Instituciones controladas por unidades gubernamentales		
		Instituciones sin fines de lucro sin mercado (ISFL)		Productores de mercado
		No en la educación superior	Educación superior	
Central/federal Regional/stadual	**Ministerios, departmentos, agencias… Departamentos regionales/esta-duales ministries, agencias…**	**Las ISFL no de mercado**[1] **controladas por el gobierno (por ejemplo, algunas**	Instituciones de educación superior no de mercado $(IES)_2$ controladas	Empresas comerciales públicas (incluidas las ISFL que las atienden) y las IES públicas

Municipal/local	**Autoridades locales, …**	**investigaciones institutos, centros, museos …)**	por gobierno	que son productoras de mercado3
Observationes sobre la clasificación	Unidades centrales del gobierno, en varios niveles jurisdiccionales, principalmente dedicadas a actividades de la administración pública, en el poder ejecutivo, legislativo y judicial. También puede comprender unidades extrapresupuestarias.	Parte de FM Sector gubernamen-tal y gobierno general del SCN, y por lo tanto parte del sector público	No forma parte del sector gubernamen tal de FM, sino que forma parte del sector público y del gobierno general de SNA. Parte del sector de educación superior de FM.	No forma parte del sector de gobierno de FM ni del sector de gobierno general de SNA. Parte del sector empresarial de FM o sector de educación superior y también parte del sector público

Notas: FM = Manual de Frascati; ISFLSH = instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares; SNA = Sistema de Cuentas Nacionales.

1. Este grupo no contiene todas las ISFL no de mercado, solo aquellas controladas por el gobierno. Su contraparte fuera del sector público comprende todas las instituciones privadas sin fines de lucro, incluidas las ISFLSH y las ISFL de mercado clasificadas en el sector Empresas Empresariales (sector de empresas SNA).
2. Este grupo no contiene todas las instituciones de educación superior, solo aquellas controladas por el gobierno. Su contraparte fuera del sector público comprende todas las instituciones privadas de educación superior no de mercado.
3. La contraparte de estos productores de mercado fuera del sector público comprende todas las empresas comerciales privadas y las instituciones de educación superior basadas en el mercado privado.

El límite entre unidades en el gobierno y en los sectores privados sin fines de lucro

8.14. El control es el criterio clave para determinar si un NPI es claramente autónomo o forma parte del sistema administrativo del gobierno. Establecer si un determinado instituto, museo, centro de investigación, etc., está controlado por el gobierno puede ser un desafío, especialmente si no es posible recurrir a clasificaciones autorizadas incluidas en los registros estadísticos. Con la excepción de superposiciones con la educación superior, que no se identifica por separado como un sector institucional en el SCN, las clasificaciones del SCN son, *a fortiori*, criterios apropiados para asignar unidades al sector gubernamental. En el Capítulo 3 y el Capítulo 10 se proporciona una amplia guía sobre cómo aplicar los criterios de control.

8.15. En general, el predominio del financiamiento gubernamental sobre otras fuentes no es suficiente para definir el control por parte del gobierno, pero puede ser un factor importante a tener en cuenta, en combinación con otra información sobre la naturaleza de dicho financiamiento (p. Ej. , membresía de la junta, acciones de oro, etc.) al decidir si el gobierno tiene autoridad para tomar decisiones (es decir, control) para la unidad de realización de I+D (ver Cuadro 8.1).

Cuadro 8.1. Control gubernamental de las instituciones sin fines de lucro (ISFL)

El control de un NPI se define como la capacidad de determinar la política general o el programa del NPI. Para determinar si un NPI está controlado por el gobierno, los siguientes cinco indicadores de control son típicamente utilizados:

1. la capacidad de dictar la designación de oficiales o juntas directivas

2. la capacidad de dictar otras disposiciones, que permitan al gobierno determinar aspectos significativos de la política o programa general de la NPI, como el derecho a eliminar personal clave o vetar nombramientos propuestos, requieren la aprobación previa de los presupuestos o arreglos financieros por parte del gobierno, o evitar que el NPI cambie su constitución o se disuelva

3. la presencia de acuerdos contractuales, otorgando derechos para imponer condiciones como las citadas anteriormente

4. El grado y tipo de financiamiento por parte del gobierno, en la medida en que esto impida que el NPI determine su propia política o programa.

5. la existencia de exposición al riesgo, si un gobierno abiertamente se permite estar expuesto a todos, o a una gran proporción de, los riesgos financieros asociados con las actividades de un NPI.
Fuente: FMI (2014), Manual de estadísticas de finanzas públicas.
www.imf.org/external/np/sta/gfsm.

8.17. Como se señaló anteriormente y en el cuadro 8.1, es importante no confundir el concepto de "sector gubernamental" con el de "sector público". Los indicadores para el sector público total pueden producirse agregando el sector gubernamental y los componentes controlados por el gobierno de la empresa comercial y los sectores de educación superior. Las corporaciones y otros tipos de empresas comerciales que son controladas por los gobiernos caen fuera del alcance de la definición del sector Gobierno. Como se indica en los Capítulos 3 y 7 y en línea con las directrices estándar del SCN, la línea divisoria entre estas empresas públicas y unidades del sector público es que las primeras pretenden principalmente vender la mayor parte de su producción a precios económicamente significativos (ver Glosario) incluido un margen de beneficio para sus actividades.

8.18. Puede haber instituciones que realizan actividades de I+D como centros de investigación, museos o academias de ciencia que generen ingresos comerciales importantes, por ejemplo, de licencias de propiedad intelectual derivadas de actividades de I+D anteriores o de servicios de investigación y consultoría en condiciones de mercado. Siempre que sea posible, es importante que las decisiones de clasificación no estén motivadas por circunstancias inusuales, tal vez una ocurrencia única como, por ejemplo, cuando se obtienen ingresos comerciales extraordinarios como resultado de la disposición de un activo.

El límite entre unidades en el gobierno y en los sectores de educación superior

8.19. Hay una serie de desafíos para diferenciar al gobierno de las actividades del sector de educación superior. El Capítulo 3 y el Capítulo 9 abordan estos problemas de límites con cierto detalle. Puede haber una gran superposición de personal e instituciones y vínculos entre las instituciones de educación superior tal como se definen en este manual y las unidades dentro del sector del gobierno general, tal como lo define el SCN.

8.20. En muchos países, las unidades del gobierno pueden tener la capacidad de dirigir y controlar las actividades de varias o todas las instituciones de educación

superior. Esta forma de control no hace que las instituciones de educación superior formen parte del sector gubernamental como se define en este manual, pero aún las califica como parte del sector público.

8.21. Las dependencias gubernamentales pueden estar integradas por personal de investigación con afiliación a otras instituciones, en particular instituciones de educación superior. A veces puede ser difícil diferenciar sus actividades relacionadas con el gobierno de las de sus empleadores de educación superior. La doble afiliación de las personas a una institución de educación superior no debe impulsar la reclasificación de la unidad del gobierno a menos que haya otros mecanismos de control institucional que justifiquen la clasificación de la unidad del gobierno como una institución de educación superior.

8.22. Un área de potencial dificultad es el tratamiento de hospitales gubernamentales e instituciones de salud relacionadas con algún tipo de conexión formal con instituciones de educación superior, donde la provisión formal de programas de educación terciaria y otros criterios de vínculos de control principales guiarían la clasificación de tales instituciones gubernamentales para el sector de educación superior.

Sin embargo, es posible que un hospital universitario (descrito como tal sobre la base de su historial y sus conexiones con una institución de educación superior, por ejemplo, que le permita apoyar / acoger la capacitación de estudiantes de medicina) se clasifique en el sector gubernamental. Este será el caso si el hospital es controlado y financiado principalmente por las autoridades gubernamentales, opera sin fines de lucro y tiene suficiente independencia de la institución de educación superior con respecto a las actividades de I+D que realiza.

Otros casos especiales

8.23. Las unidades gubernamentales pueden establecer alianzas con otras organizaciones en el gobierno u otros sectores para establecer entidades que estén involucradas en el desempeño de I+D. Estas entidades, si alcanzan el estado de unidades institucionales, están sujetas a los mismos principios generales de clasificación delineados en el Capítulo 3.

Posibles clasificaciones de unidades del sector gubernamental
Clasificación por actividad económica principal

8.24. La relevancia transversal de esta clasificación institucional para distribuir el desempeño de I+D (así como el personal) se ha señalado en el Capítulo 3. Esto también se aplica al sector gubernamental a la luz de las diversas actividades económicas posibles, especialmente servicios, provistos por instituciones gubernamentales. Se recomienda que todas las unidades gubernamentales, incluidas las ISFL controladas por el gobierno, se clasifiquen en su actividad económica principal según lo identificado por las categorías de 2 dígitos de la CIIU Rev4 (Naciones Unidas, 2008), cuya clasificación detallada se encuentra en línea en la guía del anexo a este documento, manual disponible en http://oe.cd/frascati. Si esto no es práctico, se recomienda como mínimo identificar las unidades que forman parte de la División 72 de la CIIU: Investigación y desarrollo científicos, con el objetivo de identificar las organizaciones de investigación gubernamentales. También se recomienda que los hospitales y clínicas controlados por el gobierno (que generalmente se clasifican en la División 86; Actividades de salud humana) se identifiquen por separado, por las razones aclaradas anteriormente.

Clasificación de funciones del gobierno

8.25. La Clasificación de Funciones del Gobierno (COFOG) es una clasificación genérica de las funciones u objetivos socioeconómicos que las unidades del gobierno general pretenden lograr a través de varios tipos de gastos. COFOG fue producido por la OCDE y publicado junto con otras tres clasificaciones (Naciones Unidas, 2000). COFOG proporciona un sistema de clasificación para entidades gubernamentales y desembolsos financieros por funciones de interés general (consulte el anexo en línea de este manual disponible en http://oe.cd/frascati para las categorías de COFOG). Los encabezados de nivel uno en COFOG tienen similitudes significativas con las clasificaciones de objetivos socioeconómicos utilizados para I+D (ver Sección 8.4 sobre Distribución de GOVERD por objetivo socioeconómico y Capítulo 12, Sección 12.5). El uso de encabezados COFOG para instituciones gubernamentales en el contexto de las estadísticas de I+D no puede ser recomendado por este manual, porque las categorías no están optimizadas para describir los gastos en I+D, aunque una tabla tentativa de correspondencias puede ser útil en caso de que COFOG se adopte más ampliamente en los principales sistemas estadísticos nacionales.

8.3. Identificación de I+D en el sector gubernamental

8.26. La identificación de lo que es I+D debe seguir los principios establecidos en el Capítulo 2. Las unidades centrales en el gobierno central / federal, regional / estatal y municipal / local pueden realizar ellas mismas I+D. Los ejemplos pueden incluir unidades de investigación especiales dentro de ministerios de tamaño variable pero también cuerpos más grandes como las fuerzas armadas.

8.27. Las dificultades para separar la I+D de otras actividades relacionadas surgen cuando se llevan a cabo simultáneamente dentro de una organización. No todas las unidades del gobierno que realizan I+D estarán completamente dedicadas a tales esfuerzos, pero a menudo pueden llevar a cabo I+D como un medio para promover los objetivos principales de la unidad. Las unidades gubernamentales pueden dedicarse a actividades tales como la provisión de salud, la recolección de datos de uso general para monitorear sistemas naturales o sociales, o el desarrollo de infraestructuras a gran escala, cuya entrega puede beneficiarse del desempeño de I+D interno o externo. Los activos intelectuales y físicos que surgen de las actividades centrales de las unidades del gobierno también pueden usarse como insumos principales para los proyectos de I+D que pueden llevarse a cabo dentro de tales organizaciones. La coherencia en la forma en que se tratan estas actividades en la recopilación de estadísticas de I+D puede tener efectos importantes en la comparabilidad internacional de los datos de I+D resultantes.

Actividades relacionadas con Ciencia y Tecnología (CyT)

8.28. Además de la investigación básica o aplicada y el desarrollo experimental, las funciones comunes relacionadas con la I+D para las unidades en el sector gubernamental incluyen la prestación de servicios tecnológicos como pruebas técnicas y normalización, transferencia de tecnología (por ejemplo, transferencia física de tecnología, prototipos y procesos y/o "*know-how*"), el desarrollo de nueva instrumentación, la preservación, almacenamiento y acceso a colecciones científicas y de conocimiento a través de bibliotecas, bases de datos y repositorios, y la provisión de infraestructura e instalaciones científicas importantes (por ejemplo, reactores nucleares, satélites, telescopios grandes, buques oceanográficos, etc.). Estos no deberían incluirse en I+D.

Desarrollo y demostración del sistema

8.29. Ocasionalmente, las unidades del gobierno pueden realizar importantes inversiones en activos fijos grandes que se consideran "primeros en su clase" o que ofrecen capacidades que antes no estaban disponibles. Debido a su contribución potencial a actividades innovadoras, pueden inclinarse a incluir todos los costos de construcción tales como I+D. Para la comparabilidad internacional, sin embargo, solo deben incluirse los costos que se identifican específicamente como capital para ser utilizados en I+D como I+D intramural. En general, dichos costos no deben informarse como gastos corrientes en I+D, pero deben declararse como gastos de I+D de capital (véase el Capítulo 4).

8.30. Algunos países utilizan clasificaciones de nivel de preparación tecnológica (TRL) en la descripción y gestión de proyectos en defensa, aeroespacial y otros sectores que requieren ingeniería de sistemas. Se han desarrollado diferentes modelos de TRL para ayudar a evaluar la madurez de los elementos tecnológicos de dichos programas, pero aún no se han probado en otros dominios. Dado el nivel de participación del gobierno en las áreas donde se utilizan los modelos TRL, se pueden consultar en la descripción de I+D intramuros del gobierno y en los contratos de adquisición que especifican el rendimiento de I+D por un tercero. De acuerdo con el Capítulo 2, se recomienda que, si se utilizan dichos modelos, se evalúen para determinar si pueden contribuir de alguna manera a mejorar la recopilación de estadísticas sobre el desempeño de I+D del gobierno o la financiación gubernamental de I+D (Sección 8.6).

8.31. Debido a la multiplicidad de sistemas de clasificación TRL y su descripción genérica, no es posible proporcionar un mapeo concreto y generalmente aplicable de TRL, o más específicamente, el trabajo realizado para llevar el programa a un nivel de preparación superior, al tipos de I+D (básica, investigación, investigación aplicada y desarrollo experimental) tal como se define en este manual. El mapeo de TRL a I+D puede ser más difícil en relación con las diversas etapas que implican la demostración de proyectos / sistemas en entornos de uso diversos y más realistas, lo que da como resultado nuevos requisitos de especificación para los proyectos / sistemas. El Capítulo 2 indica que cuando se evalúa el desempeño de un prototipo por el uso operacional real, es poco probable que esta evaluación represente la I+D. Sin embargo, los esfuerzos para abordar los principales defectos identificados mediante operaciones o nuevos requisitos pueden representar I+D, siempre que se cumplan los criterios formulados en el Capítulo 2.

Estudios relacionados con políticas

8.32. Los esfuerzos de I+D pueden ser la base del proceso de toma de decisiones dentro de las unidades del gobierno. Si bien la I+D puede ser subcontratada a organizaciones externas, las unidades gubernamentales pueden tener equipos dedicados activamente involucrados en la realización de análisis tales como valoraciones o evaluaciones ex-ante y ex-post. Estas actividades pueden, en algunos casos, cumplir los criterios para un proyecto de I+D. Sin embargo, este no es siempre el caso, y no todos los esfuerzos de creación de evidencia asociados con el asesoramiento de políticas se pueden describir con precisión como I+D. Es relevante considerar con cierto detalle cuál es la experiencia de los involucrados en la actividad, cómo se codifica el conocimiento dentro de la organización y cómo se garantizan los estándares de calidad en términos de las preguntas de investigación y la metodología aplicada. Existe un riesgo significativo de que algunos tipos de consultoría socioeconómica (interna o externa) puedan ser informados erróneamente como I+D.

8.33. El papel de los asesores científicos dentro del gobierno es importante. Sin embargo, la aplicación de criterios de decisión establecidos para la formulación de políticas no representa la I+D. Los esfuerzos destinados a desarrollar metodologías mejoradas para la toma de decisiones basadas en la ciencia se pueden considerar I+D.

Cuidado de la salud e I+D en hospitales "públicos"

8.34. Como se señaló anteriormente, en muchos países una fracción sustancial de los hospitales y otras instituciones de salud están controladas por el gobierno y no cumplen los criterios de clasificación como parte del sector de educación superior. Como resultado, la I+D relacionada con la salud puede ser un componente importante de la I+D realizada dentro del gobierno. La combinación de actividades de salud, investigación y capacitación puede dificultar la identificación de la participación en I+D de las actividades de dichas instituciones. La I+D puede llevarse a cabo en asociación con instituciones de educación superior, instituciones gubernamentales o privadas sin fines de lucro o empresas comerciales, por ejemplo, en el contexto de ensayos clínicos. La orientación relevante se proporciona en los Capítulos 2, 4 y 9.

Financiamiento de I+D y su administración

8.35. Como se señaló en el Capítulo 4, la recaudación, gestión y distribución de fondos para subvenciones de I+D a ejecutores por parte de ministerios, agencias de investigación o de financiación y otras unidades gubernamentales no deberían incluirse como I+D. En el caso de las unidades gubernamentales que realizan I+D intramuros y financian I+D extramuros, el costo administrativo para la preparación y el seguimiento de los contratos de I+D extramuros puede contarse como parte de los gastos de I+D intramuros.

8.4. Medición de gastos y personal de I+D en el sector Gobierno

8.36. La principal estadística agregada utilizada para describir el desempeño de I+D dentro del sector gubernamental es GOVERD, el gasto del gobierno en I+D. GOVERD representa el componente del gasto interno bruto en I+D (GERD) (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes al sector Gobierno. Es la medida de los gastos en I+D intramuros dentro del sector gubernamental durante un período de referencia específico.

8.37. Las unidades gubernamentales a menudo alojan componentes importantes de proyectos de I+D llevados a cabo bajo la responsabilidad de instituciones no gubernamentales. Por ejemplo, una instalación del gobierno puede permitir el uso de su equipo para que una serie de empresas comerciales lo prueben como parte de sus proyectos de I+D para desarrollar nuevos productos. En tal caso, independientemente del hecho de que parte de ese desempeño haya ocurrido en las instalaciones del gobierno, esto puede no ser suficiente para describir a la unidad del gobierno como un actor de I+D. El gobierno está prestando un servicio a la empresa comercial, que es la unidad que realiza la I+D. Sin embargo, la unidad del gobierno puede ser un ejecutor de I+D si lleva a cabo sus propios proyectos en la instalación.

Distribuciones funcionales de GOVERD
Distribución de GOVERD por tipo de costo

8.38. Las reglas que se aplican a la distribución de GOVERD por tipo de costo se detallan en el Capítulo 4 (Tabla 4.1). Estas recomendaciones incluyen un desglose entre los costos laborales del personal de I+D y otros costos corrientes (gastos corrientes) y los gastos de capital (por tipo de activo), con los costos de depreciación de capital por separado para los activos de capital que se poseen. Debido a la

especificidad de las unidades gubernamentales individuales dentro de un país, esta información debe, si es posible, ser solicitada directamente a los encuestados y no imputada de otras unidades.

8.39. Dentro de esta guía general, hay algunos casos particulares que merecen una atención especial:
- Los costos laborales incluyen las contribuciones actuales o imputadas a los fondos de pensiones y otros pagos de seguridad social para el personal de I+D. No necesitan ser visibles en las cuentas contables de la unidad estadística; a menudo pueden involucrar transacciones a otras partes del sector gubernamental, como fondos de seguridad social. Incluso cuando no se trata de transacciones, se debe intentar estimar estos costos desde la perspectiva de la unidad de informes.
- El impuesto al valor agregado (IVA) para materiales y servicios puede no ser recuperable para unidades en el sector Gobierno, en cuyo caso, debe contabilizarse como parte de otros costos actuales.

8.40. La cuantificación de los gastos en I+D incurridos en el contexto de las instalaciones utilizadas para I+D es potencialmente uno de los aspectos más desafiantes de la medición de I+D en el sector gubernamental. Los ejemplos discutidos en el Capítulo 4 indican la necesidad de capturar el costo económico de las instalaciones que se utilizan sin pagar una tarifa real, así como evitar el doble conteo de los costos de adquisición o construcción y los costos para los destinatarios que usan las instalaciones.

8.41. Hay ejemplos en que el gobierno posee y mantiene instalaciones especiales que son utilizadas por investigadores empleados por la instalación y visitantes de otras agencias y empresas comerciales para proyectos aprobados de I+D. Cuando son utilizados por otros actores gubernamentales o no gubernamentales, los cargos a los usuarios, que pueden incluir los costos de operación y mantenimiento, que se pagan al propietario de la instalación son parte de los costos actuales informados por el ejecutor de I+D que utiliza las instalaciones. Dichos costos de operación y mantenimiento que se recuperan en los cargos a los usuarios deben excluirse de los informes de la agencia gubernamental propietaria de las instalaciones para evitar el doble cómputo de dichos gastos. Debido a que el uso de las instalaciones puede ser poco frecuente o demasiado pequeño para cubrir los costos de mantenimiento de las instalaciones de I+D, entonces un componente apropiadamente justificado de los costos de operación y mantenimiento puede atribuirse como gasto interno, en otros costos corrientes, por la unidad gubernamental que posee la instalación.

Distribución de GOVERD por fuente de fondos

8.42. Tradicionalmente, se había asumido en gran medida que la financiación procedente de fuentes no gubernamentales era de importancia limitada en el caso del rendimiento de I+D en el sector gubernamental, dado el papel dominante de las fuentes presupuestarias internas. Sin embargo, en circunstancias actuales, la ausencia de dicha información podría ser bastante engañosa. El uso generalizado de asociaciones público-privadas y arreglos mixtos, la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento dentro de unidades gubernamentales extrapresupuestarias e ISFL controladas por el gobierno, y la existencia de acuerdos internacionales entre países y organizaciones supranacionales requieren una recopilación detallada de información sobre el origen de los fondos utilizados para investigación y desarrollo en el gobierno, tanto de fuentes nacionales como del Resto del Mundo.

8.43. Las fuentes de financiación de las instituciones gubernamentales y sus actividades de I+D pueden basarse en ingresos asignados (por ejemplo, cuando se definen como un porcentaje de los ingresos públicos totales o cuando se identifican con impuestos específicos o contribuciones a la seguridad social), transferencias del presupuesto, ventas generales de bienes y/o cargos por servicios o usuarios, ventas de activos financieros y no financieros, préstamos o fondos generales de donantes (FMI, 2014). Las fuentes extrapresupuestarias se refieren a las transacciones del gobierno general, a menudo con acuerdos bancarios e institucionales separados que no están incluidos en la ley presupuestaria anual del gobierno central y en los presupuestos de los niveles subnacionales de gobierno.

8.44. La estructura de presentación de informes presentada en la Tabla 8.2 se recomienda para la recopilación de información sobre la fuente de los fondos. El desglose entre los fondos basados en el intercambio y la transferencia es más relevante para las unidades gubernamentales extrapresupuestarias así como para las ISFL controladas por el gobierno, que pueden depender en mayor medida de fuentes de fondos no presupuestales y tienen mayor probabilidad de emprender actividades de I+D como servicio a otras organizaciones o empresas y recibir una compensación financiera a cambio.

Distribución de GOVERD por tipo de I+D

8.45. Como para todos los demás sectores, se recomienda que los datos se recopilen de las unidades gubernamentales sobre el desglose de los gastos de I+D por tipo de I+D, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental, según se define en el Capítulo 2.

Distribución de GOVERD por campo de I+D

8.46. Siempre que sea posible, se recomienda distribuir el desempeño de I+D dentro de las unidades del gobierno por el campo de investigación y desarrollo de primer nivel (FORD).

Tabla 8.2. Fuente de fondos que se recaudarán en encuestas de ejecutores de I+D gubernamentales

Fuente de fondos para I+D realizada dentro de una institución gubernamental	Fondos para I+D a cambio[1]	Fondos para I + D como transferencia [1]	Total de fondos para Rendimiento intramuros de I+D
Sector gubernamental	*	*	-
-Agencia/institución propia (fondos internos)	*	*	-
-Otras centrales o federales	*	*	-
-Otras regionaeles, estaduales o locales	*	*	-
Sector eempresarial	-	-	-
Sector educación superior	-	-	-
Sector privado sfl	-	-	-
Resto del Mundo	-	-	-
-Sector gubernamental	-	-	-
Organizaciones Internacionales (incluyendo organizaciones supranacionales)	-	-	-
-Sector empresarial			
-Sector educación			

Superior -Sector privado sfl	-	-	-

Todas las fuentes
= GOVERD

Notas: Adaptado de la Tabla 4.1 en este manual. x = no aplicable; no es necesario recolectar
1. Intercambio / transferencia de averías más relevante para unidades gubernamentales extrapresupuestarias e ISFL controladas por el gobierno.

8.47. Al menos en el caso de las instituciones gubernamentales clasificadas en la CIIU Rev. 4 División 72, investigación científica y desarrollo, puede ser útil clasificarlas de acuerdo con el FORD principal, utilizando sus encabezados de nivel superior. La clasificación detallada de FORD se puede encontrar en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati. Dada la existencia de centros multidisciplinarios en el gobierno, puede ser útil indicar un campo secundario de investigación o utilizar una categoría adicional multidisciplinaria.

Distribución de GOVERD por área tecnológica

8.48. Los países pueden considerar útil informar GOVERD por área tecnológica. Las tecnologías de la biotecnología, la nanotecnología y la comunicación de la información (TIC) se encuentran entre las más importantes.

Distribución de GOVERD por objetivo socioeconómico

8.49. En principio, es posible informar a GOVERD por objetivos socioeconómicos a las instituciones del sector gubernamental. Este enfoque no debe confundirse con el análisis de las asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D (GBARD) por objetivo socioeconómico (consulte el Capítulo 12 para obtener detalles detallados sobre dichas distribuciones).

8.50. La distribución recomendada se basa en las categorías de la Nomenclatura para el análisis y comparación de programas y presupuestos científicos (NABS) (Eurostat, 2008) y otras adaptaciones nacionales con correspondencia directa. Esta lista es la misma que la sugerida para la financiación de I+D del gobierno, con la excepción de la investigación financiada con fondos universitarios generales, que no es apropiada en este caso. Las unidades de informes deben distribuir la I+D de

acuerdo con los objetivos principales del proyecto y la agregación de su cartera de investigación.

8.51. En el caso del sector Gobierno y siguiendo las directrices del Capítulo 4, es particularmente importante compilar totales separados para el GOBIERNO de defensa y civil y documentar cualquier posible subcobertura de la I+D relacionada con la defensa. Esto es especialmente relevante para países con importantes programas de I+D de defensa, parte de los cuales pueden llevarse a cabo dentro de unidades gubernamentales. Además, la información sobre estos proyectos de I+D de defensa puede ser muy delicada y clasificarse de manera tal que los gastos en I+D no se distingan de los programas no basados en I+D. Como se señaló en el Capítulo 4, es importante garantizar la comparabilidad internacional al menos de los datos sobre I+D civil. También es importante que los metadatos complementarios del GOVERD documenten claramente los márgenes de incertidumbre respecto de la I+D no medida dentro del gobierno.

Distribución de GOVERD por funciones del gobierno

8.52. Algunos países pueden considerar útil distribuir las categorías GOVERD a COFOG (ver Sección 8.2 sobre clasificaciones institucionales). Sin embargo, por razones previamente discutidas, el uso de las categorías de COFOG en el contexto de las estadísticas de I+D no es recomendado por este manual.

Distribución de GOVERD por ubicación geográfica

8.53. Los países pueden considerar útil recopilar totales separados para la distribución de GOVERD por ubicación / región. La elección de la distribución geográfica se determina de acuerdo con las necesidades nacionales e internacionales, con más detalles que se encuentran en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

GOVERD versus financiación del gobierno de rendimiento extramural de I+D

8.54. La Sección 8.6 considerará en más detalle el informe de financiamiento por unidades del gobierno para investigación y desarrollo extramuros. Esta subsección se ocupa principalmente de los límites entre la I+D intramuros y la I+D realizada extramuros para el sector gubernamental. Entre los ejecutores de I+D en este sector, algunos de los gastos pueden haberse realizado para actividades realizadas fuera del

establecimiento e incluso posiblemente en el extranjero, por ejemplo en el espacio exterior, en la Antártida, en representaciones diplomáticas o consulares de la institución gubernamental en el extranjero, o en a corto plazo, por ejemplo, como trabajo de campo, en algún otro país. Cuando dicha investigación y desarrollo se lleva a cabo bajo la responsabilidad de la institución gubernamental en observación, corresponde a su I+D intramuros. Los pagos por servicios a otras partes que contribuyen al esfuerzo de I+D también corresponden a su propia I+D intramuros.

8.55. Los costos de los consultores que proporcionan I+D en cumplimiento de un pedido específico (adquisición), pero no como parte integrada de los proyectos de I+D de la unidad gubernamental, deben ser tratados como fondos de I+D extramuros por la unidad estadística que recibe la I+D. La unidad estadística de entrega, donde se emplean estos consultores, debe informar esta actividad como gasto de I+D intramuros. El desglose de los gastos para gastos de I+D extramuros debe indicarse en el Capítulo 4.

8.56. Al clasificar si los fondos provistos por una entidad gubernamental deben tratarse como fondos para desempeño intramuros versus extramuros, el nivel de gobierno (es decir, central/federal, regional/estatal, local/municipal, ver Tabla 8.1) es la unidad institucional de interés y proporciona el criterio determinante. Por ejemplo, los fondos de I+D recibidos por un ministerio Y del gobierno central de otro ministerio X del gobierno central deben informarse como fondos internos del ministerio Y para I+D intramuros. Para el ministerio X que proporciona (es la fuente de) esos R & D fondos, no se informarán como parte de sus fondos internos o como fondos para el rendimiento extramuros. En una agregación sectorial, estos fondos son simplemente fondos internos del gobierno central para el desempeño de I+D intramuros del gobierno central. El fundamento es que tales transacciones se encuentran entre diferentes partes de la misma unidad institucional del gobierno central, incluso si las unidades estadísticas son entidades más pequeñas como los ministerios.

8.57. Se debe prestar atención para evitar la posibilidad de contar dos veces fondos de I+D proporcionados por agencias "intermediarias" que reciben fondos de ministerios y agencias y luego reasignar y transferir fondos a otras instituciones ejecutoras. En el ejemplo anterior, si los fondos provistos por el ministerio X al ministerio y son transferidos por el ministerio intermediario Y al ejecutor de I+D fuera del sector gubernamental, la institución gubernamental no es el ejecutor, es decir, no hay un gobierno; los fondos se informan como fondos del gobierno para el

desempeño no gubernamental extramuros, que se originan en el ministerio X, si se recopilan dichos detalles (consulte la Sección 8.5 y la Tabla 8.3).

8.58. Las transacciones entre las entidades dentro de los gobiernos centrales y regionales o las diferentes unidades extrapresupuestarias y otras ISFL controladas por el gobierno en el sector del gobierno se deben reportar como financiamiento extramuros cuando se trata de instituciones separadas con sus propias cuentas. Por ejemplo, los fondos de I+D recibidos por la agencia Z de un gobierno regional de un ministerio X del gobierno central deben declararse como fondos externos (gubernamentales) para I & D intramuros de la agencia Z. Para el ministerio X del gobierno central que proporciona (es la fuente de) esos fondos de I+D, se informarán como fondos para el desempeño extramuros del gobierno regional.

Personal de I+D en el sector Gobierno

8.59. Las categorías de personal de I+D que se notificarán para el sector gubernamental son las mismas que las de los demás sectores de I+D y se definen en el Capítulo 5 de este manual. Las distribuciones recomendadas anteriormente para los gastos deben aplicarse siempre que sea posible al personal de I+D.

8.60. Personas en instituciones gubernamentales dedicadas exclusivamente a la administración y evaluación de propuestas de financiación de I+D, p. en el contexto de la concesión de subvenciones o contratos de adquisición, no debe considerarse como personal de I+D. Sus actividades no son de I+D. Sin embargo, como se señaló en el Capítulo 4, las instituciones gubernamentales que combinan la financiación de I+D y las funciones de desempeño pueden incluir los costos de su personal que trabaja en los aspectos sustantivos, financieros o administrativos de los contratos de I+D. “Otros costos actuales”; pero ese personal no debe clasificarse como personal de I+D.

8.61. Dada la probable presencia de personal externo de I+D en las instalaciones gubernamentales de I+D, se recomienda, de acuerdo con el Capítulo 5, informar a estos individuos en la categoría correspondiente, separadamente del personal interno de I+D. Esto también se aplica a los aprendices, tales como estudiantes de doctorado y maestría, si realmente están realizando I+D bajo los criterios establecidos en los Capítulos 2 y 5.

8.62. En general, dentro de las organizaciones gubernamentales de investigación, las categorías propuestas en el Capítulo 5 pueden informarse fácilmente, aunque puede no ser el caso en algunas unidades gubernamentales centrales. Siempre que sea posible, una clasificación de investigadores por grado de antigüedad similar a la propuesta en el Capítulo 9 puede ser útil para el propósito de documentar la organización de la I+D dentro de las instituciones gubernamentales. Las categorías incluyen posiciones típicas para cada grupo (CE, 2013: 87):
- Categoría A: la calificación / publicación más alta en la que normalmente se realiza la investigación.
-- Ejemplo: "director de investigación".
- Categoría B: Investigadores que trabajan en puestos no tan altos como el de la posición más alta (A) pero más graduados que los recién graduados de doctorado (nivel CINE 8).
-- Ejemplo: "investigador principal" o "investigador principal".
- Categoría C: el primer grado / publicación en el que normalmente se contrataría un graduado de doctorado recién calificado.
-- Ejemplos: "investigador", "investigador" o "becario postdoctoral".
- Categoría D: O estudiantes de doctorado de nivel CINE 8 que participan como investigadores o investigadores que trabajan en puestos que normalmente no requieren un título de doctorado.
-- Ejemplos: "Ph.D. estudiantes "o" investigadores junior "(sin un doctorado).

8.5. Métodos de compilación de gastos y personal de I+D en el sector gubernamental

Las unidades estadísticas y de informes en el sector Gobierno

8.63. Unidades gubernamentales que deberían ser cubiertas por encuestas incluyen:
- Institutos, laboratorios y centros de I+D
- Operaciones de I+D de las administraciones generales del gobierno central / federal, regional / estatal o municipal / local, servicios estadísticos, meteorológicos, geológicos y otros servicios públicos, museos y hospitales
- Operaciones de I+D en todos los niveles del gobierno (según corresponda: central/federal, regional/estatal y municipal/local).

8.64. La unidad estadística generalmente será el departamento, ministerio o agencia, incluso si la unidad no tiene todas las características de una unidad institucional (por ejemplo, los ministerios individuales a menudo carecen de la capacidad de mantener y controlar activos por separado del conjunto de la central / gobierno federal [o

regional / estatal]). Los atributos deseados de la unidad de muestreo para el sector gubernamental incluyen: rama de actividad, ubicación geográfica y nivel de gobierno. La unidad de informes dependerá de la entidad que sea más capaz de informar. Esto puede incluir a todo el gobierno en el caso de los gobiernos regionales / estatales o municipales / locales.

8.65. Si está disponible, el marco de la encuesta debe estar vinculado a un registro estadístico central. Esto ayudaría a la integración de datos de varias fuentes y simplificaría las decisiones de clasificación. También reduciría el riesgo de unidades de doble conteo si se aborda desde diferentes perspectivas.

8.66. Se debe prestar especial atención al uso de datos administrativos en la identificación de instituciones de ejecución y financiación de I+D. En algunos países, estos incluirían instituciones que podrían identificar los gastos en I+D como un COFOG de segundo nivel.

8.67. Es especialmente difícil identificar actividades de I+D a nivel local (y en algunos países, regional/estatal) debido a la gran cantidad de unidades, el pequeño número de probables ejecutores de I+D y las dificultades en la interpretación del concepto de I+D. Si los gobiernos locales emprenden una cantidad significativa de actividades de I+D, se recomienda hacer un esfuerzo para incluir a los ejecutores de I+D en los grandes gobiernos locales. Dada la naturaleza de muchas formas de gobierno regionales/estatales, pueden realizar I & D de vez en cuando: puede no ser esencial para el departamento de gobierno o la misión de la agencia llevar a cabo investigación y desarrollo per se, pero deben abordar un problema específico identificado por la legislatura o el Departamento. Por lo tanto, algunas actividades de I+D pueden ser temporales.

Colección de datos de encuestas

8.68. Es una práctica estándar llevar a cabo un censo de las unidades y organizaciones del gobierno que se sabe o se presume que realizan I+D. Por razones relacionadas con la carga práctica, típicamente estos solo representarán una pequeña lista de todas las unidades gubernamentales conocidas. Los registros/directorios de los departamentos gubernamentales, los institutos de investigación y los órganos estatutarios, incluida una revisión de la legislación disponible y de las medidas presupuestarias, pueden ayudar a identificar a los posibles ejecutores de I+D en el sector gubernamental. Otras fuentes de información pueden ser académicas o

profesionales y provienen de sociedades científicas; asociaciones de investigación; listas de instituciones de servicios de ciencia y tecnología (CyT); registros o bases de datos de científicos e ingenieros; y bases de datos de publicaciones científicas, patentes y otros documentos de propiedad intelectual, así como solicitudes de actualizaciones de los órganos administrativos.

8.69. Los funcionarios a cargo de la compilación de datos de I+D no deben subestimar los desafíos potenciales de recopilar estos datos de las instituciones gubernamentales. La falta de información subyacente en el formato solicitado y la aceptación limitada pueden afectar significativamente la amplitud y la calidad de los datos recopilados. En el caso de los institutos de investigación en los que el personal tiene la condición de funcionario público, es aconsejable que se hagan los arreglos por adelantado, asegurando la aceptación del funcionario superior a cargo de la institución informante. En general, se recomienda utilizar un programa de "divulgación" apropiado para respaldar la recopilación de datos, que incluya paquetes de capacitación para los encuestados, estudios de investigación para proporcionar terminología de I+D familiar al personal del gobierno subnacional y comentarios directos sobre los resultados de los datos recopilados.

8.70. Algunas instituciones del sector gubernamental pueden informar que todo el personal realiza investigaciones y que su personal FTE de I+D es igual o cercano al 100 por ciento (UNESCO-UIS, 2014). Aunque las actividades que no son de I+D deben ser excluidas, esto puede ser difícil de aplicar en la práctica. Debido a que las instituciones gubernamentales difieren en su orientación y culturas institucionales, este manual aconseja no aplicar "reglas generales" generales, por lo que un porcentaje fijo de profesionales en estas instituciones se consideran investigadores. Se espera un recuento sistemático de los encuestados. Cuando las instituciones gubernamentales dedicadas principalmente a los servicios de ciencia y tecnología emprendan investigaciones relacionadas con esta actividad, tales actividades de investigación deberían identificarse claramente y registrarse sistemáticamente en la encuesta de I+D.

Estimación del gasto y personal de I+D

8.71. La estimación de los gastos y el personal de I+D en el sector gubernamental debería plantear, a priori, menos desafíos que para otros sectores en los que la enumeración completa no es la norma. Sin embargo, dado el alcance de la falta de

respuesta y las limitaciones en cuanto al tipo de información que se puede solicitar a las instituciones gubernamentales, es posible que se necesiten varias estrategias.

8.72. En algunos casos, los sistemas de información gubernamentales destinados a mejorar la coordinación y garantizar una mayor transparencia pueden proporcionar una base adecuada para recabar información sobre el trabajo de investigación financiado o realizado por el gobierno central. Dichos sistemas pueden integrar todos los proyectos de investigación y desarrollo financiados o ejecutados por una parte sustancial del gobierno y permitir la producción de estadísticas sobre el desempeño de I+D por parte de las unidades del gobierno. En otros casos, puede ser necesario utilizar la información presupuestaria para abordar las lagunas y la calidad de los datos: asegurar la coherencia entre las encuestas y los totales.

8.73. En general, se desaconseja el uso de coeficientes para estimar la estructura de los gastos o el personal de I+D dentro de las organizaciones, debido a la gran heterogeneidad entre las unidades que realizan I+D.

8.74. Siempre que sea posible y cuando la calidad de los datos recopilados lo permita, se recomienda publicar datos desglosados seleccionados a nivel de las instituciones gubernamentales nombradas individualmente, ya que pueden satisfacer otras necesidades de los usuarios.

8.6. Medición de la financiación gubernamental del rendimiento de I+D

8.75. Como se señaló en el Capítulo 4, hay dos enfoques principales disponibles para medir el costo de los recursos que los gobiernos dedican a financiar la I+D. Un enfoque es el informe basado en el ejecutor de las sumas que una unidad o sector estadístico ha recibido de dependencias gubernamentales para la realización de actividades de I+D intramuros durante un período de referencia específico. El segundo enfoque es el informe basado en los financiadores de las sumas que las unidades gubernamentales informan que pagaron o se comprometieron a pagar a otras unidades o sectores estadísticos por el desempeño de la I+D durante un período de referencia específico. El enfoque basado en los financiadores se basa en los informes elaborados por las unidades de financiación del gobierno, incluidas las actividades de I+D realizadas dentro del gobierno, así como los fondos para I+D que se realizarán fuera del gobierno.

Enfoque basado en el ejecutor (recomendado)

8.76. El enfoque recomendado para compilar cifras de financiación de I+D por parte del gobierno es el enfoque basado en el desempeño, que se basa en combinar los niveles de financiación informados por unidades en todos los sectores, incluido el gobierno. Para un país en particular, el total agregado representa el desempeño nacional total de I+D financiado por el sector gubernamental. Este indicador, GERD financiado por el gobierno (GERD financiado por el gobierno), no debe confundirse con GOVERD, que representa el desempeño general del I+D intramuros del sector gubernamental. La superposición entre estos dos totales es la proporción de I+D realizada dentro del gobierno que es financiada internamente por el gobierno con sus propios recursos.

8.77. La medición de la financiación gubernamental de GERD se basa en la medición robusta de las fuentes de fondos en todos los sectores. La mayoría de los principales desafíos se han discutido con detalle en el Capítulo 4 y en los capítulos sectoriales relevantes.

8.78. Se recomienda encarecidamente que las encuestas de los ejecutores de I+D en todos los sectores no gubernamentales proporcionen un desglose de los fondos recibidos del gobierno según si los fondos se proporcionan a cambio de I+D o como una transferencia. Esta información es de particular relevancia para los responsables de las políticas y para comprender mejor los instrumentos de política utilizados para apoyar la I+D. Esta información también es relevante para la producción de series de inversión de capital en cuentas nacionales.

8.79. Sin embargo, la implementación del enfoque de informes de ejecutores puede presentar algunas dificultades cuando se trata de formas específicas de apoyo financiero del gobierno para investigación y desarrollo. Por ejemplo:

- El uso de formas específicas de desgravación fiscal con el objetivo de fomentar el financiamiento o el desempeño de la I+D se ha abordado en el Capítulo 4 y es el enfoque de la orientación especializada en el Capítulo 13. Con algunas excepciones específicas, la mayoría de los modos de apoyo fiscal para la I+D alinearse fácilmente formalmente y en la práctica con el concepto de rendimiento de I+D de este manual. Por esta razón, la captura de esta forma de apoyo se lleva a cabo principalmente desde la perspectiva de la fuente y, en las comparaciones

internacionales, generalmente se excluye del análisis de estadísticas sobre la ERGE financiada por el gobierno.

- Los préstamos para I+D proporcionados por el gobierno, así como otras inversiones financieras destinadas a proporcionar recursos financieros para I+D en otros sectores, deben tratarse como fondos internos para el rendimiento (Capítulo 4). Las inversiones financieras representan un intercambio de activos financieros (por ejemplo, efectivo a cambio de reembolsos futuros a un interés acordado, o un reclamo sobre los beneficios de una institución). Si bien es posible que tal inversión no se pague o que el interés cobrado implique un subsidio, se considera poco práctico pedir a los ejecutores que estimen y revelen su valor implícito.

- Uso gratuito o patrocinado de instalaciones gubernamentales para I+D. Por razones prácticas, es imposible obtener estimaciones fiables de los ejecutores de I+D sobre el valor económico de los servicios garantizados o su subvención implícita equivalente. En algunos casos y como se indicó anteriormente, el costo de los servicios que no se cobra a los usuarios puede asignarse al rendimiento de I+D del proveedor del servicio para una mejor representación agregada del esfuerzo completo de I+D.

Enfoque basado en el financiador (complementario)

8.80. Si bien este manual destaca la importancia de garantizar un enfoque común y coherente basado en la información de I+D por parte de los ejecutores (mediante encuestas y otros métodos justificables y auxiliares), también reconoce una gama de prácticas complementarias destinadas a mejorar la calidad, puntualidad y relevancia de las estadísticas de I+D. La referencia a tales prácticas se basa en la experiencia en varios países que ya han estado desarrollando estadísticas basadas en fuentes sobre cuánto financia el gobierno la I+D, para el desempeño dentro y fuera del gobierno.

8.81. En muchos casos, los datos sobre la financiación de actividades de I+D extramuros realizadas por dependencias gubernamentales pueden utilizarse para abordar las lagunas de notificación de los ejecutores y, de ese modo, mejorar la calidad de las estadísticas de rendimiento de I+D. Esto puede aplicarse, por ejemplo, en el caso de que se proporcionen fondos para individuos, por ejemplo, estudiantes o académicos, para participar en el rendimiento de I+D en otras unidades, sin que estas unidades tengan control directo sobre el financiamiento (ver Sección 4.4). Esta disposición puede estar destinada a permitir que las personas se muevan libremente

de una organización a otra. Los datos de las fuentes de financiamiento del gobierno pueden permitir una representación más completa del rendimiento general de I+D. Sin embargo, es necesario que las organizaciones anfitrionas tengan un registro formal de la presencia y contribución hechas por dichas personas, ya que de lo contrario puede ser imposible demostrar el cumplimiento con los criterios de I+D descritos en el Capítulo 2.

8.82. Otro ejemplo de la aplicación de estadísticas basadas en los financiadores es el uso de medidas de financiación presupuestaria para ayudar a estimar el financiamiento general para las universidades, con la ayuda de coeficientes sobre el uso de esos recursos generales (véase el Capítulo 9).

Asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (recomendado)

8.83. Este manual proporciona orientación sobre la recopilación de datos sobre asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D (GBARD) en el Capítulo 12. La principal razón para este enfoque presupuestario es la mayor puntualidad de los datos (incluidos los planes presupuestarios) y la capacidad de proporcionar un Aproximación de primer orden a la distribución de los niveles de financiamiento de I+D del gobierno por objetivo socioeconómico.

Encuestas estadísticas sobre financiación gubernamental de I+D (opcional)

8.84. Como se indicó anteriormente, se recomienda que las encuestas de las unidades gubernamentales incluyan preguntas sobre el financiamiento por parte de estas unidades de I+D realizadas de forma extramural. En general, estas encuestas no pueden usarse para construir agregados de fondos gubernamentales a menos que su cobertura se amplíe para abarcar no solo las unidades de I+D que realizan en el sector gubernamental sino también otras unidades que solo llevan a cabo funciones de financiación de I+D.

8.85. La relevancia potencial de estos datos se deriva además de los elementos de información adicionales que pueden recopilarse a través de preguntas específicas sobre la financiación de la I+D realizada tanto en el ámbito interno como extramuros, que la información presupuestaria estándar no puede proporcionar con suficiente detalle. Se pueden proporcionar varios ejemplos que indican posibles

áreas de desarrollo dentro de los países para los cuales no es posible en la actualidad proporcionar directrices comunes.

Información más detallada sobre fuentes gubernamentales individuales de fondos de I+D

8.86. Una posible ventaja de las encuestas gubernamentales basadas en los financiadores es que permiten una contabilidad más detallada de las instituciones gubernamentales que proporcionan fondos para la I+D realizada por unidades en cada uno de los sectores económicos. Mientras que las encuestas de los actores de I+D en la empresa comercial, la educación superior y los sectores privados sin fines de lucro solicitan datos sobre los fondos totales del gobierno para I+D, puede ser particularmente oneroso pedirles a los encuestados que identifiquen las unidades gubernamentales individuales que son la fuente de dichos fondos. Las encuestas de los financiadores de I+D gubernamentales identificados individualmente que piden totales de financiación de I+D a los ejecutores de I+D extramuros, por sector, no tienen esta limitación.

Financiamiento del gobierno de I+D realizado en el exterior

8.87. Los indicadores de la financiación de I+D por parte del gobierno para los ejecutores en el extranjero y en organizaciones internacionales (todos parte del "Resto del Mundo") no pueden obtenerse de las encuestas a los ejecutores nacionales. De manera similar, la información sobre contribuciones del gobierno a programas e instituciones desarrolladas en asociación con gobiernos u organizaciones supranacionales de otros países puede tener una relevancia política significativa en la medida en que pueda permitir el monitoreo de la colaboración internacional en I+D y la medida en que los acuerdos bilaterales o multilaterales en realidad son apoyados por fondos del gobierno.

Información sobre los modos de financiación basada en fuentes de financiamiento

8.88. Se podría recopilar información que indique la medida en que los fondos se otorgan como transferencia (como en un tipo estándar de acuerdo de subvención o contribución) oa cambio de servicios de I+D (como en muchas formas de compras gubernamentales de I+D) (véase el Capítulo 4). Por una serie de razones, la perspectiva proporcionada por los financiadores puede diferir sustancialmente de la

de los ejecutores, que posiblemente puedan informar el financiamiento externo como interno y, por lo tanto, subestimar el verdadero alcance del financiamiento del gobierno.

8.89. Se podría recopilar información sobre otras dimensiones de los modos de financiación relevantes para las políticas, tales como la medida en que la financiación se asigna sobre una base competitiva (frente a otros criterios) o se asigna en base a programas o proyectos en lugar de asignaciones institucionales. Bajo un modo de financiación institucional, las organizaciones que reciben fondos tienen total discreción sobre el tipo de proyectos y actividades de I+D que pueden emprender, mientras que los fondos proporcionados por proyectos o por programas dejan un margen de decisión más limitado. Los fondos públicos universitarios generales (FSI) para I+D son un caso particular de financiación institucional de I+D, dirigido a instituciones de educación superior, a las que este manual asigna un estatus especial (véanse los Capítulos 4, 9 y 12). Es importante señalar que cuando los beneficiarios de fondos bloque pueden decidir si los fondos se utilizarán para I+D u otros fines, es poco probable que los financiadores informen como fondos asignados en criterios basados en I+D, por ejemplo, en el rendimiento de publicaciones científicas pasadas, necesariamente coincidirá con lo que los ejecutores declaran que se utiliza para I+D.

Desafíos de las investigaciones estadísticas sobre la financiación de I+D por parte del gobierno

8.90. La recopilación exhaustiva de datos sobre la financiación de I+D por parte de las unidades gubernamentales implica una serie de desafíos prácticos a tener en cuenta:

- La disponibilidad de datos adicionales requiere esfuerzos adicionales para "conciliar" las diferencias entre los datos basados en el presupuesto y los informes sobre las fuentes de fondos del gobierno de todos los sectores nacionales. Si se recopila información sobre la afiliación sectorial de los posibles ejecutores, esto puede dar lugar a una matriz de rendimiento-financiador diferente de la derivada de los ejecutores basados en el ejecutor. Esto implica un riesgo no despreciable de confusión entre los usuarios de los datos si no se describen y explican adecuadamente.
- El enfoque también requiere extender la cobertura de las encuestas de I+D del gobierno a unidades gubernamentales que no realizan actividades de I+D, lo que puede tener algunas repercusiones en los recursos y la carga. La carga impuesta a los

organismos gubernamentales dependerá de la medida en que la información ya esté disponible, al menos internamente para otros fines administrativos, y si estos se alinean con los conceptos estadísticos previstos.
- Para implementar un enfoque basado en los financiadores, es necesario abordar el posible conteo doble de los fondos de I+D provistos por agencias "intermediarias" que reciben fondos de ministerios y agencias y luego reasignar y transferir fondos a otras instituciones ejecutoras. Esto también requiere desarrollar criterios claros sobre cómo se distribuyen estos fondos a través de categorías funcionales. Por ejemplo, los fondos proporcionados por un ministerio a un consejo de financiación principal pueden alinearse con el objetivo de "avance general de conocimiento", mientras que el propio financiamiento de la agencia de I+D a nivel de proyecto o programa puede registrar fondos en una base más granular.

8.91. La Tabla 8.3 proporciona una representación esquemática de las diversas situaciones en las que una agencia gubernamental involucrada tanto en la financiación como en el rendimiento de I+D puede encontrarse si se enfrenta con un cuestionario sobre el rendimiento de I+D y las actividades de financiación con terceros. Este cuadro muestra que para calcular las estimaciones agregadas de la financiación de I+D por parte del sector gubernamental, sería necesario centrarse en los fondos proporcionados en última instancia a los ejecutores de I+D o centrarse en la asignación de fondos por primera vez. En general, se les puede pedir a los encuestados que incluyan las cantidades transferidas a otras agencias para apoyar la investigación y el desarrollo, pero en ese caso las agencias receptoras no deberían informar los fondos transferidos a ellas. Del mismo modo, una subdivisión de una agencia que transfiere fondos a otra subdivisión dentro de esa agencia podría informar tales desembolsos como propios. Para garantizar que no se produzca una distorsión indebida de los fondos para el rendimiento de I+D intramuros, la agencia que transfiere los fondos debería realizar un esfuerzo especial, dentro de los límites prácticos, para determinar si el ejecutor final es intramuros o extramuros e informar en consecuencia. La transferencia de fondos a otra agencia gubernamental no debe ser la única base para informar que el rendimiento de I+D es intramuro.

8.92. Pueden surgir discrepancias con los datos basados en el presupuesto o con los datos sobre los gastos para el desempeño de la I+D, dependiendo de si las unidades del gobierno deben informar sus desembolsos en efectivo o en valores devengados. El efectivo o los pagos relacionados pueden realizarse en un período diferente con respecto al año en que se aprobó el uso de fondos por parte de la agencia, y esto también puede ser diferente del punto en el que se paga el compromiso de pagar a un

ejecutor determinado. y también el momento en que se considera que se acumuló el rendimiento de I+D.

Tabla 8.3. Perspectiva de los flujos de fondos para una agencia gubernamental y de financiamiento de I+D.

Fondos disponibles por la agencia	Uso de los fondos por la agencia	Posibe edestino de los fondos	Rendimiento I+D intra/extramural
Fuentes internas u otras fuentes gubernamentales, incluido el presupuesto, y fondos retenidos de años anteriores	Fondos retenidos	I + D intramuros dentro de la agencia gubernamental	Intramural
		Decisión de gastos diferida	No aplica
	Fondos pasados	La agencia delega la decisión de asignación de fondos de I+D a otra agencia	Posibilidad de doble conteo
		Fondos asignados a los ejecutores mediante subvenciones, compras de I+D, actividades de I + D subcontratadas, etc.	Extramural Posibilidad de doble conteo
Otras fuentes externas	Fondos rertenidos	I + D intramuros dentro de la agencia gubernamental	Intramural
		Decisiòn de gastos diferida	No aplica
	Fondos pasados	La agencia delega la decisión de asignación de fondos	Posibilidad de dobel conteo

de I + D a otra agencia	
Fondos asignados a los ejecutores mediante subvenciones, compras de I + D, actividades de I + D subcontratadas, etc.	Extramural Potential for double counting

8.93. Varios países ya recogen el rendimiento y la financiación de I+D en todo el sector gubernamental de forma sistemática. Se alienta a los países que deseen experimentar con este enfoque a hacerlo. Sin embargo, es necesario seguir trabajando para lograr la convergencia hacia un estándar para la realización de encuestas exhaustivas de financiación de I+D por parte de los gobiernos.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

EC (2013), *She Figures 2012: Statistics and Indicators – Gender in Research and Innovation*, European Commission, Brussels. *http://ec.europa.eu/research/science-society/document_ library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf.*

Eurostat (2008), *Nomenclature for the Analysis and comparison of Scientific programmes and Budgets* (NASB), *www.oecd.org/science/inno/43299905.pdf.*

International Monetary Fund (2014), *Government Finance Statistics Manual*, IMF,Washington,
D.C. www.imf.org/external/np/sta/gfsm/.

UNESCO Institute for Statistics (2014), *Guide to Conducting an R&D Survey: For countries starting to measure research and experimental development*. www.uis.unesco.org/ ScienceTechnology/Documents/TP11-guide-to-conducting-RD-surveys.pdf.

United Nations (2008), *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC) Revision 4.* Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division, Statistical papers, Series M, No 4, Rev. 4. United Nations, New York. http://unstats. un.org/unsd/class/default.asp.

United Nations (2000), *Classification of expenditure according to purpose: Classification of the functions of government*, United Nations, New York. http://unstats.un.org/unsd/class/ default.asp.

Capítulo 9
I+D en Educación superior

El sector de educación superior, debido a su relevancia política, es exclusivo del manual y no tiene contrapartida en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Este capítulo define el sector de educación superior y, al hacerlo, se basa en las definiciones existentes de programas de educación terciaria y de educación formal. Como el objetivo de la definición es capturar toda la actividad de investigación y desarrollo experimental (I & D) en el sector, la definición incluye todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo el control directo de, o administradas por, instituciones de educación terciaria. El sector de la educación superior difiere según los países, por lo que la primera tarea es identificar las instituciones que pertenecen al sector y luego recopilar e informar las estadísticas de I+D de forma que se respalde la comparación internacional. El capítulo brinda orientación sobre la identificación de instituciones en el sector y sobre la medición de los gastos en I+D, los flujos entre las instituciones dentro y fuera del sector y los recursos humanos comprometidos con la I+D en el sector.

9.1. Introducción

9.1. El sector de educación superior es exclusivo de este manual y no tiene contrapartida en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) (EC et al., 2009). Las instituciones pertenecientes al sector de educación superior también pueden clasificarse en cualquiera de los sectores del SCN, según sus características. La razón para definir este sector es la relevancia política de la información sobre sus instituciones de I+D.

9.2. Las estadísticas de educación están bien establecidas y se basan en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) y en el manual sobre conceptos, definiciones y clasificaciones de la UNESCO, la OCDE y la

recopilación de datos de Eurostat sobre educación formal (UOE, 2014). El Manual de UOE utiliza la misma definición de I+D que este manual.

9.3. En las estadísticas educativas, los programas educativos se clasifican según la CINE, y la educación terciaria se define como los niveles CINE 5, 6, 7 y 8. En este manual, las instituciones que satisfacen la definición del sector de la educación superior se clasifican en ese sector. Estos son dos procesos bastante diferentes, y quedará claro que, en este manual, la educación terciaria y la educación superior no son lo mismo.

9.4. Como muestra la definición del sector que figura en la sección 9.2, las instituciones en el sector de la educación superior de este manual no son solo las que proporcionaron programas formales de educación terciaria, sino que también hay institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que pueden o no puede proporcionar programas de educación, pero que satisfacen una condición definida en el Capítulo 3 y se explica con más detalle en la próxima sección.

9.5. Dado que el sector de la educación superior es diferente en todos los países, la primera tarea es identificar las instituciones que pertenecen al sector y luego recopilar e informar las estadísticas de I+D de forma tal que se respalde la comparación internacional. Esto es particularmente importante para las estadísticas sobre el rendimiento de la I+D en el sector de la educación superior. Cómo se hace esto es el tema de este capítulo.

9.2. Cobertura del sector de educación superior

9.6. Este sector se compone de:
- todas las universidades, colegios de tecnología y otras instituciones que ofrecen programas formales de educación terciaria, cualquiera que sea su fuente de financiación o estado legal;
- todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo el control directo de, o administradas por, instituciones de educación terciaria.

9.7. Para ser más específico, el sector incluye todas las unidades (instituciones) cuya actividad principal es proporcionar programas formales de educación terciaria, niveles CINE 5, 6, 7 u 8, independientemente de su estatus legal (UNESCO-UIS, 2012: 83). La educación formal se define en CINE (UNESCO-UIS 2012, párrafos

36-42), y forma parte de la definición de que el sector de educación superior incluya programas de educación reconocidos por las autoridades nacionales de educación o equivalentes correspondientes y para excluir programas que no son. Este manual utiliza el término "servicios de educación" en lugar de "programas de educación", pero los dos términos se consideran equivalentes. Como se señala en la definición, la cobertura de este sector se amplía en este manual para tener en cuenta la actuación de I+D por parte de proveedores de programas terciarios en otras instituciones no de mercado, como ciertos tipos de institutos de investigación y clínicas donde todas las actividades de I+D tienen lugar bajo el control directo de la (s) institución (es) de educación terciaria y, por lo tanto, puede considerarse, para fines prácticos, como parte de su I+D intramuros.

9.8. La definición anterior especifica la cobertura del sector (ver también el Capítulo 3, Sección 3.5). El árbol de decisión en la Figura 3.1 del Capítulo 3 indica los sectores utilizados en este manual a los que se asignarían las instituciones en el sector de Educación Superior si el sector no existiera. Dado que las empresas comerciales, el gobierno y los sectores privados sin fines de lucro están cerca de los sectores del SCN, el Gráfico 3.1 también es indicativo de cómo se asignarían las instituciones del sector de la educación superior a los sectores correspondientes del SCN.

9.9. Una distinción importante recomendada para las instituciones en el sector de la educación superior es si se clasifican como públicas o privadas. Dentro de este último, también es importante para los puentes de SNA poder distinguir si la institución de educación superior pertenece al sector corporativo, de gobierno general o de ISFLSH (instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares) del SNA. Esto se analiza en más detalle en la Sección 9.2 a continuación sobre instituciones públicas y privadas y comparaciones internacionales.

9.10. Como se indica en el Capítulo 3 (Sección 3.4) y en el Capítulo 8, la clasificación entre lo público y lo privado se hace de acuerdo a si una entidad gubernamental tiene el control final sobre la institución. El control absoluto, tal como se define en esos capítulos, se decide con referencia a qué institución tiene el poder de determinar las políticas y actividades generales de la institución y designar a los funcionarios que administran la institución. Dado que muchas instituciones se encuentran bajo el control operacional de un órgano de gobierno, la constitución de ese órgano también influirá en la clasificación.

9.11. El núcleo del sector en todos los países se compone de universidades y colegios de tecnología. Donde el tratamiento varía, es con respecto a otras instituciones de educación terciaria y, sobre todo, a varios tipos de instituciones vinculadas a universidades y colegios. Tres categorías se consideran a continuación:
- instituciones de educación terciaria
- hospitales universitarios y clínicas
- instituciones de investigación "limítrofes".

Instituciones de educación terciaria

9.12. El sector incluye todos los establecimientos para los cuales la actividad principal es proporcionar educación terciaria formal, independientemente de su estado legal. Pueden ser corporaciones o cuasisociedades, ya sean privadas o pertenecientes a una unidad del gobierno, ISFL de mercado (instituciones sin fines de lucro) o ISFL controladas y financiadas principalmente por el gobierno o por ISFLSH (instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares). Como se señaló anteriormente, el núcleo está formado por universidades y colegios de tecnología. No todas las instituciones terciarias realizan I+D, y puede haber algunas instituciones en el nivel secundario superior o superior no terciario (CINE 3 o 4) que realizan I+D. Dependiendo de la gobernanza y el financiamiento de estas instituciones, pueden incluirse en el sector de educación superior, pero estas inclusiones deben quedar claras cuando se informan los datos. Algunos países tienen instituciones de educación terciaria con un enfoque vocacional. Su propósito es la enseñanza, y no realizan I+D. Pueden ser excluidos de las encuestas del sector.

Hospitales y clínicas universitarias

9.13. Aunque no se define formalmente, el concepto de hospital universitario normalmente se aplica a los hospitales que están afiliados a una universidad, aunque muchos otros tipos de vínculos y arreglos a menudo se denominan hospitales universitarios. Combinando actividades de salud, educación e investigación, y estando sujetos a diferentes formas de acuerdos de gobernanza, su clasificación puede plantear una serie de desafíos conceptuales y prácticos.

9.14. La inclusión de la mayoría de los tipos de hospitales y clínicas universitarias en el sector de la educación superior se justifica tanto porque son instituciones de educación terciaria por derecho propio (hospitales de enseñanza) y/o porque son

unidades de investigación "asociadas con" instituciones de educación superior (por ejemplo, atención médica en clínicas en universidades).

9.15. La I+D en hospitales universitarios y clínicas puede financiarse de muchas fuentes: de la "subvención en bloque" general de la universidad, es decir, fondos universitarios públicos generales (FSI); los propios fondos internos del hospital (por ejemplo, los ingresos de los pacientes para tratamiento o las subvenciones en bloque del gobierno general relacionadas con la provisión de salud); fondos gubernamentales directos para investigación y desarrollo (por ejemplo, de un consejo de investigación médica); así como fondos privados, como filántropos o apoyo empresarial para ensayos clínicos.

9.16. Cuando todas o casi todas las actividades en un hospital/institución médica tengan un componente de enseñanza/capacitación, toda la institución debe incluirse como parte del sector de educación superior. Si, por otro lado, solo unas pocas clínicas/departamentos dentro de un hospital/institución médica tienen un componente de educación superior, solo estas clínicas/departamentos de enseñanza/ capacitación deberían clasificarse en el sector de educación superior. Todas las demás clínicas/departamentos no docentes/de formación deberían, como regla general, incluirse en el sector apropiado (empresa comercial, gobierno o sector privado sin fines de lucro).

Lo relevante

También se debe capturar la clasificación institucional del SCN siempre que sea posible con fines de enlace. Se debe tener cuidado para evitar la doble contabilización de actividades de I+D entre los sectores afectados.

9.17. Puede ser difícil distinguir entre universidades y hospitales universitarios y clínicas. Sin embargo, se recomienda dividir los dos grupos de instituciones al informar el gasto y el personal de I+D. En línea con la recomendación hecha en el Capítulo 3 para etiquetar las instituciones por actividad económica (Naciones Unidas, 2008), el etiquetado de las instituciones de salud dentro del sistema de educación superior puede ayudar con la producción de estadísticas para hospitales y clínicas universitarias, instituciones de investigación fronteriza

9.18. Existen instituciones que se encuentran en la frontera entre la educación superior y otros sectores institucionales. Estos desafíos de clasificación específicos

actuales, que pueden abordarse de diferentes maneras. El árbol de decisiones en el Capítulo 3 proporciona una guía. En general, la provisión de educación superior se considera un criterio decisivo para su clasificación en el sector de la educación superior. La financiación, la administración, el control y la ubicación, así como la integración en los presupuestos universitarios también se usan para respaldar la clasificación. Para aquellos países que tienen registros institucionales completos, el uso de la clase ISIC (Naciones Unidas, 2008) también es de uso práctico.

9.19. Algunos ejemplos de instituciones-límite comúnmente encontradas se dan a continuación.

Instituciones involucradas en la financiación de la educación superior

9.20. Algunas instituciones que desempeñan un papel importante en la financiación, como los consejos de educación superior o instituciones similares, pueden incluirse en el sector cuando también proporcionan servicios formales de educación terciaria o están controladas o administradas por universidades y prestan servicios en ellas.

Institutos de investigación orientados a la misión o al tema

9.21. Las universidades son los principales centros de investigación, y cuando los países desean ampliar su I+D en campos específicos, las universidades se han considerado con frecuencia lugares apropiados para nuevos institutos y unidades. Muchas de esas unidades están financiadas principalmente por el gobierno y pueden ser unidades de investigación orientadas a la misión; otros son financiados por fondos del sector privado sin fines de lucro y por el sector empresarial. Los ejemplos pueden ser unidades establecidas para cumplir con las prioridades nacionales en materia de medio ambiente, ciencias de la vida, medicina o ciencia e ingeniería; a menudo tienen un horizonte de tiempo limitado. Cuando están configurados para ser administrados por universidades o departamentos universitarios, estos pueden considerarse como pertenecientes al sector de la educación superior. Cualquiera que sea la elección, es importante informar sobre las instituciones que están incluidas en el sector.

Instituciones vinculadas a universidades

9.22. Una institución de educación superior puede tener "vínculos" con otros institutos de investigación que no están directamente relacionados con la enseñanza

o que tienen otras funciones no relacionadas con la I+D, como la consultoría, por ejemplo, mediante la movilidad del personal entre la institución de educación superior y el instituto de investigación interesados, o el intercambio de instalaciones entre institutos clasificados en diferentes sectores. Estos institutos pueden clasificarse según otros criterios, como el control y las finanzas o los servicios prestados.

9.23. En algunos países, las instituciones limítrofes pueden tener un estatus legal privado y llevar a cabo investigaciones por contrato para otros sectores, o pueden ser instituciones de investigación financiadas por el gobierno. En tales casos, es difícil decidir si los vínculos entre las unidades son lo suficientemente fuertes para justificar la inclusión de la unidad "externa" en el sector de educación superior.

Institutos con investigadores afiliados a universidades

9.24. Existen institutos generalmente financiados y controlados por los gobiernos, como las academias de ciencias o los consejos nacionales de investigación, y que también emplean investigadores afiliados a universidades. En general, estos se clasifican en el sector Gobierno, especialmente cuando son independientes de la universidad y no están integrados en los presupuestos universitarios. Sin embargo, puede suceder que se los considere parte del sector de la educación superior cuando estos institutos y sus investigadores participan en actividades de enseñanza.

Otros casos

9.25. Los "Parques de investigación, ciencia o tecnología" ubicados en las universidades y facultades o cerca de ellos albergan una variedad de entidades que son productores de bienes y servicios y ejecutores de I+D. Para tales agrupaciones, se recomienda no utilizar la ubicación física y el uso de recursos comunes como criterios para clasificar estas unidades en el sector de educación superior. Las unidades que están controladas y alojadas en estos parques y financiadas principalmente por el gobierno deberían incluirse en el sector gubernamental; los controlados y financiados principalmente por el sector privado sin fines de lucro deben incluirse en el sector privado sin fines de lucro; mientras que las empresas y otras unidades que prestan servicios a las empresas deberían clasificarse en el sector empresarial.

9.26. Las unidades controladas o administradas por unidades de enseñanza terciaria (incluidos los hospitales de enseñanza), como se definió anteriormente, que no son principalmente productores de mercado deberían incluirse en el sector de educación superior. Si son principalmente productores de mercado, deberían incluirse en el sector de empresas comerciales a pesar de cualquier vínculo con las unidades de educación superior (Capítulo 3, Fig. 3.1).

9.27. De acuerdo con la orientación del Capítulo 3, las instituciones que no son productoras de mercado y están afiliadas o tienen toda su actividad de I+D controlada por instituciones de educación superior deben considerarse como pertenecientes al sector de educación superior, mientras que las *spin-offs* que involucran personal universitario los productores de mercado deben clasificarse en el sector Empresas comerciales.

Instituciones públicas y privadas y comparaciones internacionales

9.28. Como se recomendó en el Capítulo 3, clasificar las instituciones como públicas o privadas proporciona información relevante para las políticas y facilita la comparación con los sectores y subsectores del SCN. Por lo tanto, esto se recomienda en el caso de las instituciones de educación superior.

9.29. Además del desglose entre instituciones públicas y privadas, es útil, a los fines de las comparaciones internacionales, conocer el desglose entre las universidades propias, los hospitales universitarios y otras instituciones de educación terciaria.

9.30. Por lo tanto, todas las unidades estadísticas en este sector deben clasificarse por el perfil más apropiado, como se presenta en la Tabla 9.1. Donde hay dificultad para hacer la tarea, esto debe ser informado junto con sus implicaciones.

Tabla 9.1. Perfiles de instituciones de educación superior

Tipo de insetitución	Pública	Privada
A. Instituciones educ ativas de nivel terciario		
A.1. Instuitucioens de educaciòn		

- Universidades
- Otras institutions de niv el terciario
A.2. Instituciones o centros universitarios de investigaciòn
A.3. Hospitales y clínicas universitarios
B. Organizaciones de investigación cuya I+D está controlada por instituciones de educación superior

9.31. Por lo tanto, se recomienda informar los gastos y el personal de I+D en el sector de la educación superior, por tipo de institución de acuerdo con las categorías del cuadro anterior.

9.3. Identificación de I+D en el sector de la educación superior

9.32. Para los fines de la encuesta, la I+D debe distinguirse de una amplia gama de actividades relacionadas con una base científica y tecnológica. Estas otras actividades pueden estar estrechamente vinculadas a la I+D tanto a través de los flujos de información y financiación como en términos de operaciones, instituciones y personal, pero, en la medida de lo posible, deben excluirse al medir la I+D. En el sector de la educación superior, existen algunas actividades desafiantes específicas del sector con respecto al concepto de I+D. Estos están relacionados, en particular, con la educación y la formación y la atención sanitaria especializada (hospitales universitarios).

Límite entre I+D y educación y formación

9.33. En las instituciones de educación superior, la investigación y la enseñanza están siempre estrechamente vinculadas, ya que la mayoría del personal académico hace ambas cosas, y muchos edificios, así como muchos equipos, sirven para ambos propósitos.

9.34. Como regla principal, de acuerdo con la orientación del Capítulo 2, toda la educación y capacitación del personal de las ciencias naturales, la ingeniería, la

medicina, la agricultura, las ciencias sociales y las humanidades y las artes en las universidades e instituciones especiales de educación superior debería ser excluidos de I+D. Sin embargo, las investigaciones de los estudiantes a nivel de doctorado llevadas a cabo en las universidades se deben contar, siempre que sea posible, como parte del personal y los gastos de I+D. En algunos casos, los estudiantes que siguen un programa de maestría de investigación (CINE 7, Sección 9.4) y sus gastos asociados de I+D también pueden contabilizarse en alguna forma apropiada (costos de personal/otros costos actuales, personal de I+D interno o externo) bajo la guía provista en Capítulos 4 y 5.

9.35. Debido a que los resultados de la investigación alimentan la enseñanza y la información y la experiencia adquirida en la enseñanza a menudo pueden contribuir a la investigación, es difícil definir dónde terminan las actividades de educación y capacitación del personal de educación superior y sus estudiantes, y dónde las actividades de I+D comenzar, y viceversa El cumplimiento de los cinco criterios en la definición de I+D distingue la I+D de la enseñanza de rutina y otras actividades relacionadas con el trabajo. Decidir si se considera o no como I+D aquellas actividades científicas que son subproductos de actividades educativas o de capacitación presenta un problema.

9.36. Se consideran los siguientes casos:
- estudiantes de doctorado en el nivel CINE 8, estudiantes de maestría en el nivel CINE 7 y sus actividades
- supervisión de los alumnos por parte del personal de la universidad
- educación personal del personal académico (lectura propia).

Estudiantes de doctorado en el nivel CINE 8 y estudiantes de maestría en el nivel CINE 7

9.37. Es particularmente difícil establecer los límites entre las actividades de educación y formación y la I+D para los estudiantes de doctorado. Tanto las actividades de los estudiantes de doctorado como las de sus profesores y supervisores deben tenerse en cuenta.

9.38. Las partes de los planes de estudio de los estudios de nivel CINE 8 están muy estructuradas y comprenden, por ejemplo, planes de estudio, cursos y trabajos de laboratorio obligatorios. Aquí, el maestro transmite conocimiento y proporciona capacitación en métodos de investigación. Los estudiantes que pertenecen a este

título generalmente asisten a cursos obligatorios, estudian la literatura sobre el tema y aprenden metodología de investigación. Estas actividades no cumplen el criterio de novedad especificado en la definición de I+D.

9.39. Además, para obtener una calificación final en el nivel CINE 8 (nivel CINE 7 para estudiantes de maestría de investigación), se espera que los estudiantes demuestren su competencia realizando estudios relativamente independientes, que generalmente contienen los elementos de novedad requeridos para proyectos de I+D y presentando sus resultados. Estas actividades deberían, por lo tanto, clasificarse como I+D, al igual que cualquier supervisión por parte del profesor. Además de la I+D realizada dentro del marco de cursos de posgrado, es posible que profesores y estudiantes participen en otros proyectos de I+D.

9.40. Además, los estudiantes de este nivel a menudo están vinculados o directamente empleados por el establecimiento en el que estudian y tienen contratos o compromisos similares que los obligan a enseñar en niveles inferiores o a realizar otras actividades, como atención médica especializada, mientras que permitiéndoles continuar sus estudios e investigar.

9.41. Algunos límites entre la I+D y la educación en los niveles CINE 8 y 7 se ilustran en la Tabla 9.2. Los problemas más prácticos de la aplicación de estos conceptos se tratan en el Capítulo 5 (Personal de I+D), en particular, en la Sección 5.2 sobre el tratamiento de los estudiantes de nivel de doctorado y maestría.

Tabla 9.2. Clasificación de actividades de docentes y estudiantes de doctorado en el nivel CINE 8 y estudiantes de maestría en el nivel CINE 7

	Educación y capacitaciòn en lso niveles 7-8	I+D	Otras actividades
Personal docente no estudiante	Enseñanza de estudiantes en los niveles 7-8	Supervisión de proyectos de I + D requeridos para la calificación de los estudiantes en los niveles 7-8	Enseñanza en niveles inferiores al nivel 7. Otras actividades
	Capacitar a los	Supervisión de	

	estudiantes en los niveles 7-8 en I+D metodología, trabajo de laboratorio, etc.	otros proyectos de I + D y ejecución de proyectos propios de I + D	
Estudiantes de doctorado y maestría en el nivel CINE 7	Siguiendo el trabajo del curso para la calificación formal	Realización y redacción de estudios independientes (proyectos de I+D) requerido para obtener la calificación formal Cualquier otra actividad de I+D	Enseñanza en niveles inferiores Otras actividades

Supervisión de estudiantes por parte del personal de la universidad

9.42. Estrechamente relacionado con el problema de identificar el elemento de I+D del trabajo de los estudiantes de doctorado, se extrae el componente de I+D del tiempo empleado por los supervisores académicos en la supervisión de estos estudiantes y sus proyectos de investigación. Lo mismo se aplica a los estudiantes de máster a corto plazo en el nivel CINE 7.

9.43. Estas actividades de supervisión deberían incluirse en I+D solo si son equivalentes a la dirección y gestión de un proyecto específico de I+D que contenga un elemento suficiente de novedad y que tenga como objetivo la producción de nuevos conocimientos. En tales casos, tanto la supervisión del miembro del personal académico como el trabajo del estudiante deberían incluirse como I+D. Si la

supervisión trata meramente con la enseñanza de métodos de I+D y la lectura y corrección de tesis y disertaciones o el trabajo de estudiantes de pregrado, debe excluirse de la I+D.

Educación personal del personal académico (lectura propia)

9.44. Esta actividad abarca el tiempo empleado en actividades tales como el aprendizaje profesional continuo ("lectura propia"), la capacitación relacionada con la investigación (por ejemplo, en equipos) y la asistencia a conferencias y seminarios.

9.45. Al distinguir la I+D de las actividades relacionadas, a menudo se plantea la cuestión de si debería incluirse la "propia lectura" como parte de las actividades de I+D. Ciertamente, es parte del desarrollo profesional general del personal de investigación y, a largo plazo, el conocimiento y la experiencia adquiridos se incorporan en el pensamiento del investigador, si no en la implementación real de la I+D. La lectura propia, de hecho, constituye un proceso acumulativo, y cuando la información obtenida de esta actividad se traduce en actividad de investigación, debe medirse como I+D.

9.46. Sin embargo, solo la educación personal (incluida la "lectura propia") llevada a cabo específicamente para un proyecto de investigación debe considerarse como una actividad de I+D. En general, la asistencia a conferencias no puede considerarse I+D, pero la presentación de la propia investigación del investigador puede contarse como I+D.

Atención médica especializada

9.47. En los hospitales universitarios donde la formación de estudiantes de medicina es una actividad importante además de la actividad primaria de la atención de la salud, las actividades de enseñanza, I+D y atención médica (tanto avanzadas como de rutina) a menudo están estrechamente relacionadas. La "atención médica especializada" es una actividad que normalmente debe excluirse de la I+D. Sin embargo, puede haber un elemento de I+D en la atención sanitaria especializada, cuando se lleva a cabo, por ejemplo, en hospitales universitarios. Es difícil para los doctores universitarios y sus asistentes evaluar la parte de sus actividades generales que es exclusivamente de I+D. Sin embargo, si se incluye el tiempo y el dinero gastados en la atención médica de rutina en las estadísticas de I+D, se sobrestimarán

los recursos de I+D en ciencias médicas. Normalmente, dicha atención médica especializada no se considera I+D, y toda la atención médica no relacionada directamente con un proyecto de I+D específico debe excluirse de las estadísticas de I+D.

9.48. Sin embargo, un proyecto en particular puede ser I+D si se realiza por una razón, pero no si se lleva a cabo para otro, como se muestra en el siguiente ejemplo. En el campo de la medicina, una autopsia de rutina sobre las causas de muerte es la práctica de la atención médica y no es I+D; una investigación especial de una mortalidad particular para establecer los efectos secundarios de ciertos tratamientos contra el cáncer es la I+D. Del mismo modo, las pruebas de rutina como la sangre y las pruebas bacteriológicas llevadas a cabo por los médicos no son de I+D, mientras que un programa especial de análisis de sangre en relación con la introducción de un nuevo medicamento es la I+D.

9.49. Los hospitales universitarios también pueden participar en ensayos clínicos. En el Capítulo 2 se brindan más pautas para identificar la I & D en ensayos clínicos.

I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes

9.50. Una gran parte de la I+D en ciencias sociales y humanidades se está llevando a cabo en el sector de la educación superior. Las pautas sobre los límites y las exclusiones relacionadas con la I+D en las ciencias sociales y las humanidades se presentan en el Capítulo 2.

9.51. Gran parte de la investigación sobre, para y en las artes también se lleva a cabo en el sector de la educación superior. El Capítulo 2 proporciona directrices sobre lo que se debe considerar como I+D en el campo de las artes.

9.4. Medición de gastos y personal en el sector de la educación superior

9.52. Esta sección tiene como objetivo proporcionar pautas sobre las principales variables y desgloses que deben recopilarse, con especial énfasis en las particularidades encontradas en el sector de la educación superior. La Sección 9.5 completará la imagen general describiendo los métodos comúnmente utilizados (por ejemplo, encuestas directas, datos administrativos y coeficientes de I+D) para recopilar y estimar estas variables y desgloses.

9.53. La principal estadística agregada utilizada para describir el rendimiento de I+D en el sector de la educación superior es HERD, el gasto de educación superior en I+D. HERD representa el componente del gasto interno bruto en I+D (GERD) (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes al sector de educación superior. Es la medida de los gastos de I+D intramuros en el sector de la educación superior durante un período de referencia específico.

Gasto en educación superior en I+D intramuros (HERD) por tipo de costos

9.54. De acuerdo con el Capítulo 4 de este manual, HERD debe desglosarse por gastos corrientes y de capital, que a su vez consisten en mano de obra y otros costos corrientes, por un lado, y por otro lado, los gastos en activos fijos utilizados para I+D, como maquinaria/equipos y terrenos/edificios.

9.55. Si no hay datos disponibles directamente para cada uno de estos componentes de I+D para una determinada unidad, se debe realizar una estimación sobre la base de la información sobre el gasto total.

9.56. Los costos laborales (es decir, los salarios y todos los costos asociados) representan una parte importante del gasto total en I+D en el sector de la educación superior. En principio, los costos de mano de obra de I+D deberían estar vinculados al tiempo dedicado a I+D, la medida equivalente a tiempo completo (ETC). La información sobre los costos laborales totales generalmente está disponible o se calcula sobre la base de una o varias de las siguientes fuentes de datos:
- señalar la escala salarial para cada investigador, técnico u otro miembro del personal, y la escala misma;
- costos laborales por categoría de personal;
- costos de mano de obra por categoría de personal, campo de I+D y, posiblemente, departamento.

9.57. Los costos laborales incluyen las contribuciones actuales o imputadas a los fondos de pensiones y otros pagos de seguridad social para el personal de I+D. No necesitan ser visibles en las cuentas contables de la unidad estadística. Incluso cuando no hay transacciones involucradas, se debe hacer un intento para estimar estos costos. Para evitar el doble conteo, los costos laborales no incluyen los pagos de pensiones a los antiguos empleados de I+D.

9.58. La información sobre otros costos actuales suele estar disponible por departamento o equivalente y a menudo se refiere a los recursos a disposición de estas unidades para la compra de artículos tales como documentos, equipo menor, suscripciones a revistas científicas, costos de viaje, etc. Las unidades de informes son generalmente preguntadas para estimar la participación en I+D de estos costos sobre la base del "uso previsto". La parte que no está disponible por departamento (costos generales como agua, electricidad, alquiler, mantenimiento, administración general, etc.) debe distribuirse entre las unidades institucionales correspondientes. Si el "uso previsto" no es factible como criterio, se pueden usar los mismos coeficientes de distribución que para los costos de mano de obra. (Consulte la Sección 9.5 a continuación para una discusión sobre "coeficientes de I+D"). Las participaciones de I+D también pueden determinarse sobre la base de convenciones o el juicio de valor de las unidades informantes.

9.59. La imputación de los costos de administración de instalaciones y bienes inmuebles de las instituciones de educación superior difiere según los países. Esto se debe al hecho de que los edificios y terrenos educativos o de investigación pueden ser de propiedad, utilizados de forma gratuita o alquilados por las instituciones. Del mismo modo, los costos de energía se pueden imputar siguiendo diferentes métodos. Como resultado, las comparaciones internacionales de gastos corrientes y de capital se verán afectadas por el tratamiento específico de estos costos por país. Por razones de comparabilidad internacional y para obtener costos realistas, puede ser conveniente incluir un monto nocional que represente un pago real. Esto podría servir como un "valor de mercado" estimado, para ser incluido en otros costos actuales.

9.60. La información sobre el gasto de capital total en maquinaria y equipo suele estar disponible a nivel de la institución. En muchas encuestas, las acciones contabilizadas por actividades de I+D son estimadas por los institutos de acuerdo con el "uso previsto" de los equipos. Los coeficientes de I+D (véase la sección 9.5) son de menor utilidad para estimar las participaciones de I+D en maquinaria y equipo que para estimar varios tipos de gasto corriente. La participación de I+D en las inversiones en maquinaria y equipos también puede basarse en convenciones o en juicios de valor, como para ciertos tipos de otros costos actuales discutidos anteriormente.

9.61. La información sobre el gasto de capital total en terrenos y edificios generalmente solo está disponible en el nivel del instituto o la universidad. Los

coeficientes de I+D raramente se utilizan para estimar las participaciones de I+D en estas inversiones. Aquí nuevamente, los datos de I+D a menudo se estiman sobre la base del uso previsto de las instalaciones.

HERD por fuente de fondos

General

9.62. Como se indicó en el Capítulo 4, los fondos para I+D que se realizan en el sector de la educación superior provienen de diferentes fuentes.

- La fuente principal en muchos países es tradicionalmente una proporción de la subvención en bloque financiada con fondos públicos conocida como fondos universitarios públicos generales (FSI) que las instituciones públicas de educación superior reciben para respaldar todas las actividades. Las diferentes actividades del personal de las instituciones de educación superior-enseñanza, I+D, administración, atención médica, etc. en general no están específicamente identificadas para el pago por separado de estas subvenciones, que, de forma general, cubren el pago de una amplia gama de actividades relacionadas con el trabajo.

- Además, los fondos de I+D se reciben en forma de subvenciones o contratos de otras fuentes, como ministerios, departamentos y otras instituciones públicas, incluidos los consejos de investigación, así como de instituciones privadas sin fines de lucro, la industria y el Resto del Mundo.

- Algunas universidades también pueden tener fondos internos (como ingresos de dotaciones, ingresos de honorarios de estudiantes, etc.) que en última instancia se dedican a pagar por el rendimiento de I+D.

9.63. En este manual, la FSI se define como el porcentaje de financiamiento de I+D proveniente de la subvención general que las universidades reciben del ministerio de educación (federal) del gobierno central o las autoridades regionales (estatales) o locales (municipales) correspondientes en apoyo de su investigación general / actividades de enseñanza.

9.64. Los estudios de uso del tiempo y otros métodos utilizados para identificar la proporción de I+D en las actividades totales de las universidades por lo general conciernen solo a las FSI. Los fondos externos a menudo son para investigación y

desarrollo, pero también pueden usarse para otros fines. Para cada proyecto financiado por fuentes externas, por lo tanto, el encuestado a menudo tiene que evaluar si financia o no la investigación, si la información no está disponible en los registros de la administración central.

9.65. Algunos fondos externos (especialmente fondos de fundaciones y consejos de investigación) no siempre se incluyen por completo en los registros contables centrales de las universidades. Algunos contratos de investigación pueden de hecho ir directamente a un instituto universitario o a profesores individuales. Para obtener la mayor cobertura posible, en algunos casos los datos sobre los fondos externos de los institutos deben tomarse de las cuentas de los financiadores (aunque este manual recomienda el principio de informes basados en los ejecutores como el enfoque preferido) o deberían, al menos, duplicarse omprobando contra esas cuentas. Los datos basados en el financiador generalmente dan solo los gastos, y el problema de adquirir los datos correspondientes del personal de I+D es, por lo tanto, difícil.

9.66. Los procedimientos contables determinarán en gran medida qué tan bien se pueden definir e identificar por separado las fuentes de los fondos de I+D. Los productores de estadísticas de I+D dependen de los detalles disponibles en dichas cuentas. Una complicación adicional para identificar las fuentes de los fondos de I+D es el hecho de que las organizaciones externas no siempre pagan el "costo total del mercado", como se haya definido, de la I+D realizada para ellos en las instituciones de educación superior.

9.67. Todos los países suelen encontrar problemas en la cobertura precisa de las fuentes de financiación de I+D, pero la principal área de falta de comparabilidad internacional se refiere a distinguir entre FSI y otras fuentes de ingresos públicos de I+D.

Separación de fondos universitarios generales de otras fuentes de financiación

9.68. Algunos de los problemas de identificación de qué parte de estas subvenciones es atribuible a la I+D ya se han discutido anteriormente. Este proceso de identificación es una parte intrínseca de la metodología empleada en cada país. Las inconsistencias surgen porque diferentes países clasifican el componente de I+D de la GUF de forma diferente.

9.69. Se ha definido una categoría separada, FSI, para el sector de la educación superior a fin de tener en cuenta los mecanismos especiales de financiación de la I+D, en comparación con otros sectores. La mayoría de los países opinan que, como la I+D forma parte intrínseca de las actividades de las instituciones de educación superior, los fondos asignados a una institución de educación terciaria tienen un componente de I+D incorporado y automático. Según esta interpretación, dichos fondos se clasifican como FSI.

9.70. Al sumar los totales nacionales, estos datos generalmente se incluyen en los subtotales de fondos del gobierno sobre la base de que el gobierno es la fuente original y prevé que una parte significativa de los fondos generales proporcionados se destinará a I+D.

9.71. Sin embargo, es una prerrogativa de las universidades decidir cuánto dinero dedicar a I+D de su fondo de recursos generales, que contiene tanto fondos públicos universitarios generales como fuentes propias. Sobre esta base, algunos países argumentan que las sumas en cuestión podrían acreditarse primero a la educación superior como fuente de fondos. Algunos países usan esta convención cuando informan datos a nivel nacional.

9.72. Por convención, el contenido de I+D de estos fondos universitarios públicos generales debe acreditarse al gobierno como fuente de fondos, y este es el enfoque recomendado para las comparaciones internacionales. En cualquier caso, las FSI deberían notificarse por separado, como se indica en el Capítulo 4. La seguridad social, las disposiciones de pensiones y otros costos pertinentes (reales o imputados) deberían tenerse en cuenta y acreditarse a la FSI. Para mayor claridad, la ERGE financiada por el gobierno se divide en dos subcategorías: fondos gubernamentales directos y FSI. Para el cálculo de FSI, ver la Sección 9.5 a continuación.

Otros fondos internos

9.73. Los ingresos provenientes de dotaciones, participaciones y propiedades, más los excedentes de la venta de servicios no relacionados con I+D, como los aranceles y la matrícula de estudiantes individuales, las suscripciones a revistas y la venta de suero o productos agrícolas, deben considerarse fondos internos. Si bien las prácticas contables nacionales determinarán con qué facilidad se puede identificar todo esto, tales ingresos de I+D ("ingresos retenidos") pueden, en particular en el

caso de las universidades privadas, ser una fuente considerable de ingresos y clasificarse como fondos internos.

Fondos externos

9.74. Además de la FSI, las unidades del Gobierno, las empresas comerciales y los sectores privados sin fines de lucro proporcionan dinero para la I+D de educación superior en forma de contratos de investigación destinados a fines específicos o subvenciones de investigación. Tal financiación también puede ser recibida del Resto del Mundo. Estas fuentes de fondos de investigación se identifican más fácilmente y, en general, no plantean problemas importantes para los productores de estadísticas, que pueden clasificarlos fácilmente como fuentes directas de fondos.

Recomendaciones

9.75. Para mejorar la comparabilidad internacional de las estadísticas de I+D en educación superior, es preferible desglosar las fuentes de fondos tanto como sea posible; esto depende en gran medida de la disponibilidad de información de los registros contables centrales en las instituciones de educación superior.

9.76. Se produce un problema de comparabilidad internacional cuando los datos de FSI no se informan por separado y se clasifican por países diferentes ya sea con los fondos internos del sector de educación superior o con el sector gubernamental.

9.77. Cuando exista ese tipo de financiación, las FSI deberán informarse por separado dentro de la categoría de fondos del sector gubernamental, y no como fondos de la educación superior.

Gastos en I+D extramuros

9.78. La creciente complejidad de cómo se organizan las actividades de I+D es un desafío para el sector de la educación superior, así como para los demás sectores. En grandes proyectos cooperativos de I+D, las universidades pueden recibir una subvención del gobierno u otras organizaciones y transferir parte de la subvención a otros socios del proyecto. Por lo tanto, también es conveniente recaudar la cantidad de fondos de I+D que se transfieren (a través de subcontratos y subvenciones) a artistas de I+D extramuros en el sector de la educación superior para evitar el doble conteo (ver Capítulo 4, Sección 4.3). Como se señaló en el Capítulo 4, los flujos de

fondos proporcionados a otros departamentos en las mismas instituciones de educación superior no deben considerarse I+D extramuros, ya que los diferentes departamentos forman parte de la misma unidad estadística.

I+D vínculos con el Resto del Mundo

9.79. El sector de educación superior participa en las actividades de globalización de I+D tal como se definen en el Capítulo 11 sobre I+D Globalización. Esta sección proporciona detalles sobre cuatro aspectos internacionales del sector de la educación superior: financiación de I+D hacia / desde el Resto del Mundo; campus filiales de propiedad extranjera; campus de filiales en el extranjero; y estudiantes extranjeros. Las estadísticas de I+D relacionadas con estas actividades pueden ser útiles para comprender: la globalización de la investigación científica en ciertos campos de I+D; para el análisis o la formulación de políticas en o sobre los mercados emergentes (especialmente con respecto a los campus de propiedad extranjera); y para política educativa o propósitos de investigación.

9.80. Las instituciones de educación superior deberían proporcionar información sobre todos los tipos de financiación de I+D hacia o desde organizaciones ubicadas fuera del país compilador.

9.81. El alcance abarca todas las actividades educativas nacionales de un país informante (es decir, dentro de su propio territorio), independientemente de la propiedad o el patrocinio de las instituciones interesadas y el mecanismo de impartición de educación. Las instituciones de educación superior han establecido sucursales o campus fuera de sus fronteras. En la medida en que los campus filiales de propiedad extranjera se encuentren dentro del país compilador y en los campus filiales en el extranjero (es decir, en el Resto del Mundo) propiedad de instituciones educativas nacionales que realizan I+D, las encuestas HERD pueden incluir información complementaria sobre estos campus (consulte la Sección 9.3 de este capítulo para obtener información sobre los límites entre la I+D y la educación / enseñanza).

9.82. Para el propósito de este manual, un campus filial de propiedad extranjera (FBC) se define como una institución de educación terciaria que se encuentra dentro del país compilador; que es propiedad, al menos en parte, de una entidad ubicada (o residente) fuera del país compilador (denominado "proveedor de educación extranjera"); que opera en nombre del proveedor de educación extranjera; que se

involucra en al menos algunas enseñanzas cara a cara; y que proporciona acceso a un programa académico completo que conduce a una credencial otorgada por el proveedor de educación extranjera. Como parte de la información de identificación (para posibles tabulaciones de I+D, según sea factible), las encuestas de HERD pueden preguntar si un encuestado que cae dentro del alcance de la encuesta es un campus de una filial de propiedad extranjera.

9.83. Para el propósito de este manual, un campus sucursal en el exterior (BCA) se define como una institución de educación terciaria que es propiedad, al menos en parte, de una institución de educación superior local (es decir, residente dentro del país compilador) pero está ubicada en el Resto del Mundo (residente fuera del país compilador); que opera en nombre de la institución de educación superior local; que se involucra en al menos algunas enseñanzas cara a cara; y eso proporciona acceso a un programa académico completo que conduce a una credencial otorgada por la institución de educación superior local. Las encuestas de HERD pueden solicitar información sobre a) la ubicación del país de los campus de filiales extranjeras (llamados países de acogida); b) si estos campus filiales en el extranjero realizan actividades de I+D en sus países de acogida (preguntas binarias o sí/no); y c) la cantidad de rendimiento de I+D en la moneda del país compilador. Si una institución cuenta con varios campus de ese tipo en un país determinado, la información de I+D se puede consolidar a nivel del país de acogida con fines informativos, si dicha consolidación facilita las respuestas. Los detalles por campo de I+D pueden estar en niveles más altos de agregación para estos campus.

9.84. La I+D realizada por los FBC forma parte de los totales nacionales de rendimiento HERD del país compilador. Sin embargo, la I+D realizada en BCA no puede incluirse en los totales nacionales de HERD del país compilador, sino que puede identificarse y tabularse por separado como I+D realizada en el Resto del Mundo por instituciones de educación terciaria fuera de las instituciones educativas del país compilador.

9.85. Además de la identificación deseable por separado de estos campus utilizando las definiciones anteriores, los gastos de I+D y las estadísticas de recursos humanos para estas unidades se deben recopilar siguiendo las directrices de este capítulo.

9.86. Como los BCA están fuera del país compilador, la recopilación o edición de información puede ser particularmente difícil. Obtener información sobre este último se considera, por lo tanto, una prioridad secundaria, pero alentada. Por

ejemplo, la información sobre las actividades globales externas del sector de educación superior, como los campus extranjeros que realizan actividades de I+D, puede ser de especial interés para las instituciones encuestadas.

9.87. Otro aspecto de la globalización de las instituciones de educación terciaria es el grado de matriculación de estudiantes extranjeros. Los estudiantes extranjeros (a veces llamados estudiantes internacionales) se definen como no ciudadanos del país en el que estudian (consulte la Sección 4.6.1 del Volumen 1, Manual de la UOE). La investigación llevada a cabo en las universidades por todos los estudiantes, tanto a nivel de doctorado como a nivel de maestría CINE 7 debe contarse en gastos de I+D, independientemente del estado de ciudadanía de los estudiantes o la nacionalidad de los patrocinadores.

Categorías de personal de I+D

9.88. Las categorías de personal de I+D que se notificarán para el sector de educación superior no difieren de las de los demás sectores de I+D y se definen en el Capítulo 5 de este manual. En particular, la clasificación de referencia para informar al personal de I+D por nivel educativo es la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 2011).

9.89. La noción de "personal de I+D" e incluso a veces de "investigador", sin embargo, no puede ser comúnmente utilizada y entendida en instituciones de nivel terciario y puede necesitar ser aproximada con títulos académicos. También puede ser útil informar los datos de los investigadores por grado académico para arrojar luz sobre la antigüedad en la investigación / carreras académicas.

9.90. Siempre que sea posible, se propone utilizar la siguiente clasificación de grados de antigüedad para informar datos sobre investigadores en el sector de educación superior (CE, 2013) donde se aplican los títulos académicos. Las categorías incluyen posiciones típicas para cada grupo:
- Categoría A: la calificación / publicación más alta en la que normalmente se realiza la investigación.
-- Ejemplo: "Profesor superior".
- Categoría B: Investigadores que trabajan en puestos no tan altos como el de la posición más alta (A) pero más graduados que los recién graduados de doctorado (nivel CINE 8).
-- Ejemplos: "Profesor asociado" o "investigador sénior".

- Categoría C: el primer grado / publicación en el que normalmente se contrataría un graduado de doctorado recién calificado.
-- Ejemplos: “Profesor asistente” o “becario postdoctoral”.
- Categoría D: O estudiantes de doctorado de nivel CINE 8 que participan como investigadores o investigadores que trabajan en puestos que normalmente no requieren un título de doctorado.
-- Ejemplos: “estudiantes de doctorado” o “investigadores junior” (sin un doctorado).

9.91. Los estudiantes de maestría se pueden contar como investigadores (ver Capítulo 5) si están siguiendo un programa de maestría de investigación en el nivel 7 de la CINE 2011, es decir, en “programas que conducen a la adjudicación de calificaciones de investigación diseñadas explícitamente para capacitar a los participantes en la investigación original pero están por debajo del nivel de un doctorado”. La definición establece que “estos programas a menudo cumplen muchos de los mismos criterios que un programa de nivel CINE 8, aunque tienden a ser de menor duración (duración acumulada de cinco a seis años desde el inicio de la educación terciaria), generalmente carecen del nivel de independencia requerido de los estudiantes que buscan un nivel avanzado calificación de investigación, y prepararse para ingresar a los programas de nivel CINE 8”. Los estudiantes de maestría contados como investigadores normalmente caerán en la categoría D anterior.

9.92. Sin embargo, es importante que solo los estudiantes de maestría que reciben pagos, directa o indirectamente, por su actividad de I+D estén incluidos en el personal de I+D (ver Capítulo 5, Sección 5.2).

9.5. Métodos de compilación de gastos y personal de I+D en el sector de la educación superior

9.93. Esta sección proporciona información general sobre los métodos utilizados para calcular y estimar los gastos en I+D y el personal de I+D en el sector de la educación superior. Se ilustran diferentes enfoques en el marco para compilar estadísticas HERD (Figura 9.1). Se presta especial atención a los métodos para estimar la I+D, en particular las FSI, que pueden constituir un componente esencial de financiación en el sector de la educación superior. Normalmente, estos fondos incluyen una parte importante de la financiación de I+D, pero la cuota de I+D de la FSI a menudo es desconocida para las propias universidades.

Metodología general

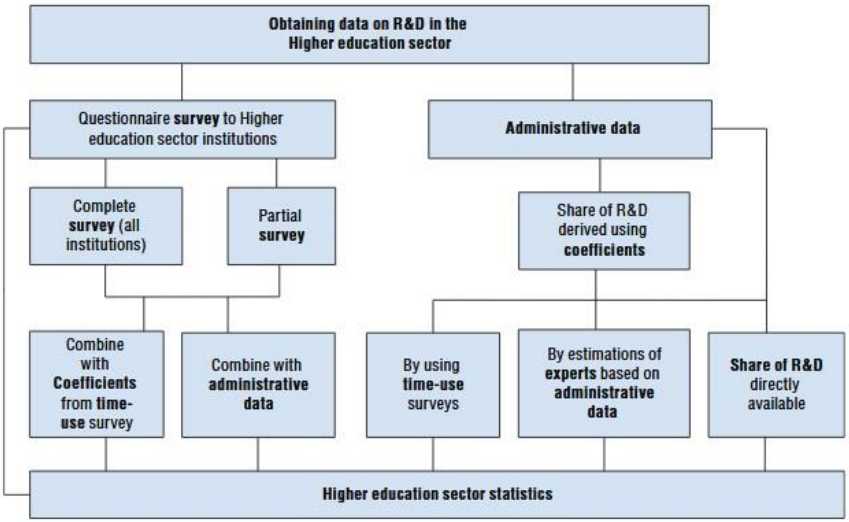
9.94. El sector de la educación superior es un sector muy heterogéneo, y los sistemas e instituciones de educación superior de los países se organizan de muchas maneras diferentes. Esto es un desafío para la compilación de estadísticas de I+D, y existen grandes variaciones entre los países con respecto a la metodología estadística. En la práctica, esto significa que se pueden usar diferentes métodos para compilar estadísticas de I+D de buena calidad.

9.95. El marco para compilar estadísticas HERD proporciona opciones para que los estadísticos lo consideren al elegir el método más adecuado para su institución para producir estadísticas de I+D para el sector de educación superior, de acuerdo con los recursos disponibles en la organización estadística (uso de encuesta o no) , la calidad y disponibilidad de los datos administrativos para las instituciones de educación superior y la disponibilidad de datos en el tipo preferido de unidad estadística, instituto o departamento. Las encuestas de uso del tiempo son elementos importantes de las estadísticas de I+D del sector de educación superior en muchos países y pueden combinarse con una encuesta institucional de I+D (total o parcial) o solo con datos administrativos, o con una combinación de encuestas y datos administrativos.

9.96. Los diferentes métodos para obtener datos se ilustran en el marco de la figura 9.1. Un requisito previo importante para el uso de datos administrativos es su calidad en términos de disponibilidad de datos, confiabilidad y puntualidad (ver a continuación).

Las metodologías van desde encuestas institucionales (completas o parciales) hasta datos administrativos y las diferentes combinaciones de estas fuentes de datos, a menudo combinadas con coeficientes de I+D de las encuestas de uso del tiempo.

Figura 9.1 Marco para compilar estadísticas para el sector de educación superior



La unidad estadística

9.97. Si bien las unidades institucionales están más o menos claramente definidas en el sector de educación superior (ver Sección 9.3 y Capítulo 3, Sección 3.2), es más difícil definir unidades estadísticas, es decir, las entidades para las cuales se busca información. No hay una regla única que se pueda dar aquí, ya que los sistemas educativos difieren ampliamente entre países.

9.98. Siempre que sea posible, las unidades estadísticas en el sector de la educación superior se clasifican en seis campos principales de investigación y desarrollo (FORD), de la siguiente manera:
- ciencias naturales
- ingeniería y tecnología
- ciencias médicas y de la salud
- ciencias agrícolas y veterinarias

- ciencias sociales
- humanidades y artes.

9.99. Los principales campos de I+D, junto con los subcampos, se presentan en el Capítulo 2.

9.100. Si bien los principales campos están claramente definidos, el nivel de desagregación dentro de cada componente se deja a discreción de cada país. En el sector de la educación superior, donde se encuentra disponible información administrativa detallada, se puede utilizar una clasificación FORD detallada como clasificación institucional.

9.101. Dado que las instituciones de educación superior a menudo participan en más de uno de los seis campos principales de I+D, este tipo de información puede estar disponible en niveles más desagregados de unidades de informes como departamentos, institutos de investigación, "centros", facultades, hospitales o facultades. .

9.102. En algunos países, los ministerios de educación pueden proporcionar información sobre instituciones de educación superior. Esto también lo pueden hacer las autoridades regionales. Las encuestas a menudo preguntan a las instituciones. En muchos casos, será necesario dividirse al nivel de los departamentos universitarios. Es crucial encontrar las unidades de informes adecuadas para extraer los datos de I+D de las cifras globales.

Datos de la Encuesta

9.103. Las encuestas especiales periódicas, sistemáticas y armonizadas son el mecanismo preferido para recopilar datos sobre I+D. Sin embargo, cuando se dispone de registros administrativos satisfactorios y las encuestas estadísticas se consideran demasiado gravosas, puede ser apropiado utilizar otros enfoques. Esto se aplica en particular al sector de la educación superior.

9.104. La información sobre I+D en el sector de la educación superior puede obtenerse de dos fuentes principales diferentes: las encuestas (el método basado en encuestas) y los datos administrativos. A menudo se usa una combinación de los dos métodos. El método basado en encuestas presenta muchas ventajas, por ejemplo,

para identificar el contenido de I+D y para asignar la actividad de I+D al campo de I+D, el tipo de I+D, etc.

9.105. Para mejorar y asegurar la comparabilidad internacional, esta sección brinda algunas pautas metodológicas para realizar encuestas de I+D. Como las metodologías y los procedimientos de la encuesta de I+D están bien establecidos en muchos países, las directrices son bastante generales para que sean lo más ampliamente aplicables posible. Estas metodologías complementan las discutidas en el Capítulo 6.

Alcance de las encuestas de I+D

9.106. En teoría, las encuestas de I+D deberían identificar y medir los recursos financieros y de personal totales dedicados a todas las actividades de I+D dentro de todas las unidades de I+D en el sector de la educación superior. Las encuestas de I+D se dirigen principalmente a las unidades de rendimiento de I+D, que también pueden financiar la I+D realizada en otras unidades.

Identificar la población objetivo y los encuestados

9.107. Los compiladores de datos de I+D pueden no siempre ser capaces de llevar a cabo una encuesta exhaustiva y confiable de todos los posibles actores de I+D dentro de este sector. En general, existen muchas restricciones sobre el alcance de las encuestas. Por ejemplo, es posible que haya que restringir el número de encuestados para mantener bajos los costos; una encuesta de I+D puede tener que tomarse junto con otra encuesta con encuestados aceptables, pero no ideales; y las encuestas de algunos grupos pueden requerir la participación de otras agencias con diferentes necesidades de datos y, por lo tanto, diferentes preguntas para los encuestados. Por lo tanto, no es posible hacer recomendaciones detalladas sobre los métodos de encuesta que serían igualmente relevantes para todos los países, ya que el tamaño y la estructura de las capacidades nacionales de I+D varían ampliamente.

9.108. Las encuestas y los procedimientos de estimación en el sector de la educación superior deberían abarcar todas las universidades e instituciones correspondientes, especialmente las que otorgan títulos a nivel de doctorado. También se deben incluir otras instituciones del sector que se sabe o se supone que realizan I+D (ver Sección 9.2). Si es posible, a menudo es preferible depender de subunidades, como departamentos o institutos de la universidad, como unidades de informes.

Hospitales y clínicas universitarias

9.109. Los hospitales/instituciones de salud son una categoría especial. Algunos países pueden considerar satisfactorio incluir hospitales e instituciones de salud en encuestas regulares de I+D, utilizando el cuestionario estándar para el sector en cuestión. Se pueden proporcionar orientaciones adicionales sobre los límites entre la investigación y las actividades de atención médica y sobre el tratamiento de los ensayos clínicos dentro de los cuestionarios, de conformidad con las definiciones y los criterios proporcionados en el Capítulo 2.

9.110. Cuando los hospitales universitarios se integran administrativa y financieramente de forma muy estrecha con los establecimientos de enseñanza, se los puede tratar en conjunto a los fines de encuestas y compilación de datos de I+D. Si son unidades separadas con cuentas y administraciones separadas, pueden recibir un cuestionario específico si es más apropiado, o un cuestionario estándar de I+D. Para los hospitales universitarios (o partes de ellos) que no están integrados con los establecimientos de enseñanza, una encuesta específica puede ser útil. Si esto no es posible, se puede usar el cuestionario estándar de I+D.

9.111. Cualquiera que sea el enfoque de encuesta utilizado, se debe tener cuidado para asegurar el tratamiento coherente de I+D en unidades / proyectos bajo gestión conjunta por dos o más entidades, por personas que reciben dos salarios de diferentes entidades y por personas que trabajan en hospitales pero empleadas por otros instituciones.

9.112. El cuestionario de la encuesta debe incluir un número mínimo de preguntas básicas sobre la actividad de I+D para producir estadísticas armonizadas y comparables para su transmisión a organizaciones internacionales. Debido a la carga de respuesta, el cuestionario debe ser lógicamente estructurado y lo más simple y breve posible, con definiciones e instrucciones claras. En general, cuanto más largo es el cuestionario, menores son las tasas de respuesta. La mayoría de los países utilizan cuestionarios electrónicos, disponibles en línea (consulte el Capítulo 6 para obtener más detalles sobre la metodología de la encuesta).

Datos administrativos

9.113. Los datos administrativos son una fuente común de estadísticas de I+D en el sector de la educación superior (véase el debate sobre el marco anterior y la figura

9.1). Ejemplos de datos administrativos son los datos contables de las instituciones de educación superior, los registros de personal empleado, los datos de las organizaciones de financiación de I+D, etc.

9.114. Aunque la mayoría de los países basan sus estadísticas de I+D en una encuesta, total o parcial, algunos países basan sus estadísticas de I+D para el sector de la educación superior únicamente en datos administrativos. Muchos países también usan una combinación de los dos métodos. En general, el uso de registros y datos administrativos con fines estadísticos requerirá menos recursos que una encuesta y aliviará la carga de los encuestados. Por lo tanto, debe considerarse un objetivo importante aumentar la disponibilidad y la calidad de los datos administrativos con miras a ampliar su uso y racionalizar la producción de estadísticas de I+D.

9.115. Sin embargo, las ventajas evidentes de las subidas no deberían subestimarse, particularmente en términos de identificar el contenido de I+D en diferentes actividades, la distribución de I+D por campos de I+D o el tipo de I+D, etc. Una combinación de encuesta y datos administrativos se utiliza comúnmente como enfoque para recopilar estadísticas de I+D en el sector de educación superior, en combinación con encuestas de uso del tiempo u otros procedimientos para la estimación del componente de I+D.

9.116. Hay varias formas en que los datos administrativos pueden utilizarse en la compilación de estadísticas de I+D en el sector de la educación superior. Si los conceptos, definiciones y cobertura utilizados por las fuentes de datos administrativos son lo suficientemente similares a los contenidos en este manual, las fuentes de datos administrativos se pueden utilizar como fuente primaria de información. Con mayor frecuencia, los datos administrativos se pueden usar en combinación con coeficientes de I+D derivados de encuestas de uso del tiempo (ver Sección 9.5.5) para estimar el contenido de I+D. Los datos administrativos también se pueden usar para la imputación de datos de encuestas faltantes o inconsistentes y para el control después de la edición de datos (ver el Capítulo 6).

9.117. En muchos casos, los datos se derivan de múltiples fuentes administrativas. El papel de las administraciones centrales varía de un país a otro y de un nivel a otro, a nivel nacional en el ministerio de educación, a nivel regional, local o dentro del propio instituto de educación superior. Independientemente del nivel administrativo, tales fuentes suelen tener una gran cantidad de información como

resultado de las actividades llevadas a cabo en ese nivel. La información administrativa que tienen las administraciones centrales en sus archivos varía según la función de la administración particular. Los ministerios de educación pueden tener una información general muy amplia, mientras que los funcionarios de finanzas de las instituciones de educación superior pueden tener información de ingresos y gastos asociada con investigadores individuales y otro personal. Sin embargo, puede no ser completamente seguro si esta información cumple con las definiciones de este manual, lo que limita las posibilidades de usarlo directamente (aunque podría ser útil para derivar coeficientes de estimación, ver más abajo).

9.118. Identificar la I+D en disciplinas / campos individuales de I+D puede requerir información a nivel del investigador o instituto / departamento en instituciones grandes que llevan a cabo investigaciones en muchas disciplinas. La información a nivel de la institución es suficiente si su I+D se limita a un solo campo de I+D.

Procedimientos de estimación

9.119. Las encuestas y el uso de datos administrativos (si se compilan utilizando las mismas definiciones y directrices recomendadas en este manual) son los medios preferidos para recopilar información sobre el sector de la educación superior. Sin embargo, no siempre se adaptan a los recursos, el marco legal o las necesidades de cada país. Si por alguna razón no es posible realizar una encuesta completa o utilizar datos administrativos para calcular el gasto y el personal para el sector de educación superior, los procedimientos de estimación son una opción alternativa, en combinación con datos de encuestas y/o datos administrativos.

Coeficientes de I+D
Propósito de los coeficientes

9.120. Los coeficientes de I+D son una herramienta para calcular / estimar las participaciones del personal y los totales de gastos atribuibles al rendimiento de I+D. Se usan especialmente para distribuir recursos totales entre investigación, enseñanza y otras actividades (incluida la administración). Se pueden usar para estimar HERD total o partes de él, como GUF, o para estimar solo totales de personal de I+D.

Conceptos

9.121. Los coeficientes pueden derivarse de diferentes maneras como una alternativa a las encuestas a gran escala más costosas o como un complemento de las encuestas. Los métodos dependen de las situaciones específicas en los países; por lo tanto, no existe una única forma mejor para desarrollar coeficientes. Los métodos alternativos se describen a continuación:
- uso de datos administrativos (registro) directamente: relevante en algunos países, pero no práctico en la mayoría de los países;
- estimaciones de expertos basadas en datos administrativos;
- cálculos basados en encuestas de uso del tiempo (ver a continuación las pautas).

9.122. Los metadatos de informes sobre los métodos de cálculo utilizados para los coeficientes deben considerarse a efectos del control de calidad.

Métodos

- Los coeficientes de I+D se utilizan directamente a un nivel apropiado (individuo, instituto, departamento, universidad) para estimar la proporción de I+D en los costes laborales totales; de ser necesario, se deben hacer ajustes para incluir los costos de varios esquemas de seguridad social o de jubilación asociados.

- Se puede esperar que los coeficientes de I+D varíen de acuerdo con la disciplina de enseñanza o investigación, la categoría ocupacional del personal directamente involucrado en I+D y el tipo de institución en la que se realiza la actividad. Con el mayor nivel de detalle, los coeficientes se pueden aplicar a los datos financieros y de personal de instituciones individuales.

Los coeficientes se suelen aplicar por etapas
- Los coeficientes de I+D aplicados a diferentes categorías de personal, de ser posible por disciplina e institución, arrojan estimaciones de personal de tiempo completo equivalente (ETC).
- Estas estimaciones de personal, convertidas en coeficientes en sí mismas, pueden aplicarse a los datos financieros para proporcionar estimaciones de gastos de I+D.

9.123. En ausencia de datos de encuestas directas, los coeficientes de I+D ofrecen la única forma de estimar la participación de I+D en los costes laborales. Desempeñan un papel importante en la estimación de las participaciones en I+D en otros costos

corrientes, pero son de menor importancia en el cálculo de las partes de la maquinaria y el equipo o de la tierra y los edificios utilizados para I+D.

9.124. Al informar los datos para las comparaciones internacionales, se alienta a los compiladores de I+D a indicar a qué conjuntos de gastos y coeficientes de datos de personal se aplican para calcular los datos de I+D, junto con los coeficientes reales utilizados. Estos metadatos podrían recopilarse cada dos años en paralelo a la recopilación de datos regulares y estar disponibles en línea.

Encuestas de uso del tiempo

9.125. Si los coeficientes necesarios no pueden derivarse de otras encuestas o datos administrativos, las encuestas de uso del tiempo son el método recomendado para obtener la información necesaria para estimar el componente de I+D de los FTE y los gastos. Para reducir la variación derivada de los diversos métodos posibles de realizar encuestas de uso del tiempo, a continuación se proponen directrices para diseñar encuestas de uso del tiempo más uniformes de manera opcional.

Censo o muestra

9.126. Debido a situaciones nacionales muy diferentes (por ejemplo, el marco legal, el tamaño del país), no se puede recomendar un censo para todos los países. Al usar una muestra, debe ser representativa de las categorías de empleados consideradas en un año académico típico, y estratificadas por FORD.

Unidad de informes

9.127. La unidad de informe preferida para una encuesta de uso del tiempo debe ser el investigador individual, no la administración de la universidad.

Categorías de empleados considerados

9.128. Las encuestas de uso del tiempo deberían considerar como mínimo el número de investigadores empleados (es decir, personal interno, ver el Capítulo 5) dedicados a la actividad de I+D en las instituciones de educación superior, y posiblemente otro personal de I+D, p. otros investigadores bajo contrato (personal externo de I+D), técnicos y otro personal de apoyo.

Tipo de actividades

9.129. La proporción de tiempo dedicado al rendimiento de I+D debería ser el foco de la encuesta. Debería haber una lista uniforme y comprensible de las actividades solicitadas en la encuesta de uso del tiempo, con tres actividades clave:
1. I+D
- I+D
- Administración de I+D
2. Enseñanza
- Enseñanza
- Administración de la enseñanza
3. Otro trabajo: todo otro trabajo.

9.130. Debido a sus necesidades específicas, la mayoría de los países recopilan información más detallada sobre una lista más completa de actividades. Se recomienda permitir que estas actividades sean categorizadas o acumuladas, en una de las tres actividades clave enumeradas anteriormente.
Período de tiempo.

9.131. El período de referencia utilizado en los cuestionarios de uso del tiempo puede diferir ampliamente entre los países (es decir, año completo versus 1-2 semanas típicas versus una encuesta en forma continua). Si no es posible realizar una encuesta exhaustiva, se debe garantizar que las estimaciones tengan en cuenta los distintos tipos de actividades durante el año y que abarquen todo el año. Todos los períodos típicos dentro de un año deben estar cubiertos. Un enfoque posible es considerar una semana típica durante el período de conferencia y otra semana típica en el período sin conferencias. Debido a los diferentes sistemas en la organización de la educación superior, el período de referencia debe ser elegido individualmente por cada país.

Frecuencia de las encuestas de uso del tiempo

9.132. Es deseable que las encuestas sean regulares; sin embargo, la viabilidad de esto dependerá del tamaño del país, su marco legal y los recursos que tiene disponibles para llevar a cabo una encuesta. Sin embargo, se propone que el intervalo entre dos encuestas, si es posible, no exceda los cinco años.

Procedimiento en los años intermedios

9.133. Si el período entre las encuestas es más largo que dos años, podría preverse un concepto para la generación de cambios potenciales en los coeficientes, basados por ejemplo en los cambios en la estructura del personal de la universidad.

Horas de trabajo contractuales

9.134. Como una pregunta introductoria a la encuesta de uso del tiempo, se recomienda recopilar información sobre el número de horas de trabajo contractuales durante la semana de referencia (o semanas) y luego informar la distribución relativa de las diferentes actividades como porcentajes. (Consulte el Capítulo 5 para la definición de horas de trabajo).

Cálculo de GUF

9.135. Los datos sobre fondos universitarios generales a menudo están disponibles en los registros universitarios. Cada vez más países recopilan datos de FSI a través de encuestas de I+D. En algunos casos, es la cantidad total de la "donación en bloque" que se recauda a través de la encuesta, y la cuota de I+D (es decir, la FSI utilizada para I+D) se calcula posteriormente utilizando coeficientes derivados de encuestas de uso del tiempo.

9.136. En los países donde no existe una encuesta HERD, los datos se compilan utilizando una combinación de diferentes fuentes y aplicando coeficientes que en la mayoría de los casos se derivan de encuestas de uso del tiempo. En algunos casos, el FSI se calcula restando otras fuentes de financiamiento de HERD.

9.137. La principal forma de utilizar las encuestas de uso del tiempo y otros métodos para identificar la participación en I+D de las actividades totales de las universidades es para calcular las FSI, que representan la mayoría del gasto en I+D de educación superior en muchos países (ver Sección 9.4). Las donaciones en bloque de las instituciones del gobierno cubren todas las actividades básicas: enseñanza, I+D, supervisión, administración, renta y otros gastos generales. Como la participación en I+D de este financiamiento muchas veces es desconocida para las propias universidades, el uso de coeficientes de I+D es el método más conveniente para calcular el contenido de I+D de la actividad. Se usan diferentes métodos para este propósito.

9.6. Enlaces con estadísticas educativas

9.138. Los datos sobre el gasto en I+D en el sector de la educación superior también se recogen en el marco de la recopilación de datos UNESCO / OCDE / Eurostat (UOE) sobre estadísticas de educación. Un manual metodológico conjunto de UOE (UOE, 2014), desarrollado por estadísticos de la educación, describe los conceptos, definiciones y clasificaciones que se utilizarán para el informe de datos a nivel internacional. Las pautas que figuran en el manual de la UOE para informar datos de I+D se basan en el *Manual de Frascati*. Los estadísticos de educación e investigación y desarrollo han colaborado durante décadas con miras a avanzar hacia directrices comunes en ambos manuales. Esto continuará Si bien parece inevitable que persistan algunas discrepancias de datos debido a la diferente naturaleza de ambas recopilaciones de datos, la experiencia ha demostrado que la coordinación entre los proveedores de datos de ambas partes tiene un efecto positivo en la reducción de estas discrepancias.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

EC (2013), *She Figures 2012: Statistics and Indicators – Gender in Research and Innovation*, European Commission, Brussels. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_ library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf.

UNESCO-UIS (2012), *International Standard Classification of Education (ISCED) 2011*, UIS, Montreal. www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf.

United Nations (2008), *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp y
http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

UOE (2014), *UOE data collection on formal education*: *Manual on concepts, definitions and classifications.*
´Versionof5September2014,UIS,Montreal,OECDPublishing,Paris,Eurostat, Luxembourg.

https://circabc.europa.eu/sd/a/38b873d6-4694-459f-ae56-d5025f3d7cf3/UOE2014manual.pdf.

Capítulo 10
I+D privada sin fines de lucro

Históricamente, las unidades institucionales dentro del sector privado sin fines de lucro han desempeñado un papel significativo en las actividades de I+D en muchos países. Las instituciones sin fines de lucro (ISFL) se pueden identificar y clasificar en todos los sectores; pueden ser productores de mercado o productores no de mercado; e incluyen tanto ejecutores como patrocinadores de I+D. Este capítulo describe qué ISFL deben considerarse para la medición en el sector de PNP y proporciona directrices sobre la medición de sus actividades de I+D, teniendo en cuenta sus características particulares y las tendencias emergentes con respecto a las nuevas formas de financiación de I+D. El sector es residual, en el sentido de que las ISFL no clasificadas como empresa comercial, gobierno o educación superior se clasifican en el sector privado sin fines de lucro. El sector también incluye, para completar, los hogares y personas privadas que participan o no en actividades de mercado. El capítulo brinda orientación sobre las clasificaciones institucionales por actividad económica principal, la medición de los gastos en I+D y el personal en el sector y se discute el diseño de la encuesta y la recopilación de datos en el sector. También hay una breve discusión, nueva en el manual, del rol de los filántropos y del crowdfunding y las implicaciones para la medición.

10.1. Introducción

10.1. Históricamente, las unidades institucionales dentro del sector privado sin fines de lucro (PNP) han desempeñado un papel importante en las actividades de I+D en muchos países. Su importancia ha sido reconocida en versiones anteriores de este manual. Como se describe en el Capítulo 3, las instituciones sin fines de lucro (ISFL) se pueden identificar y clasificar en todos los sectores; pueden ser productores de mercado o productores no de mercado; e incluyen tanto ejecutores como patrocinadores de I+D. Este capítulo describe qué ISFL deben considerarse para la medición en el sector de PNP y proporciona directrices sobre la medición de sus actividades de I+D, teniendo en cuenta sus características particulares y las tendencias emergentes con respecto a las nuevas formas de financiación de I+D.

10.2. Alcance del sector privado sin fines de lucro (PNP)
Definición del sector PNP para fines de medición de I+D

10.2. Este sector comprende:
- todas las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH), tal como se definen en el SCN 2008, excepto las clasificadas como parte del sector de la educación superior;
- para completar la presentación, los hogares y las personas privadas que participan o no participan en actividades de mercado.

10.3. Los ejemplos de unidades dentro de este sector pueden incluir sociedades profesionales y docentes independientes, y organizaciones caritativas que no están controladas por unidades en el gobierno o en los sectores de empresas comerciales. Dichas ISFL brindan servicios individuales o colectivos a los hogares, ya sea sin cargo o a precios que no son económicamente significativos. En la práctica, las instituciones de este sector pueden llamarse fundaciones, asociaciones, consorcios, empresas conjuntas, organizaciones benéficas, organizaciones no gubernamentales (ONG), etc. Sin embargo, las instituciones, los individuos y los hogares deben atribuirse a los sectores pertinentes de acuerdo con las directrices de este capítulo del manual, independientemente de sus nombres genéricos.

Naturaleza residual del sector

10.4. El sector PNP como se define arriba es residual por naturaleza. De acuerdo con las definiciones sectoriales que se dan en otras partes de este manual (ver Capítulo 6 y Capítulo 9), unidades privadas sin fines de lucro que ofrecen servicios de educación superior o controladas por instituciones de educación superior deberían clasificarse como parte del sector de educación superior. De la misma manera, las unidades privadas sin fines de lucro que son propiedad o están bajo el control del gobierno deberían clasificarse como parte del sector gubernamental si no son productores de mercado. Las unidades sin fines de lucro controladas por empresas que prestan servicios principalmente a empresas comerciales deberían clasificarse como parte del sector empresarial. Finalmente, las actividades de mercado de las empresas no constituidas en sociedad que pertenecen a hogares, es decir, los consultores independientes que realizan proyectos de I+D para otra unidad a un precio económicamente significativo, deberían incluirse en el sector de empresas comerciales. Este marco se ilustra en la Tabla 10.1.

10.5. Cabe señalar que, en algunos casos, la definición de control es un desafío, porque la facultad de decidir sobre la asignación y el monto de la financiación puede ser un importante medio de control. Por lo tanto, puede ser apropiado usar la fuente principal de financiamiento como un criterio adicional para decidir si la institución está bajo el control del gobierno o no. (Consulte el Capítulo 8, Cuadro 8.1, para obtener más orientación sobre el concepto de control).

Tabla 10.1. Tratamiento de diferentes tipos de instituciones sin fines de lucro (ISFL)

Producción de mercado	NPI independientes, pero principalmente dedicadas a la producción de mercado	Corporaciones	(Algunas) universidades privadas	Sector de educación superior
			(Algunos) hospìtales privados	Sector emprsarial excepto los hospitales universitarios
	ISFL que atienden a empresas (nacionales o no residentes)	Corporaciones	Instituciones de investigación financiadas por la industria	Sector empresarial
Producción no de mercado	Controlado por el gobierno			
		Gobierno general	Fundacionees de I+D controladas por el gobierno	Sector gobierno

		Universidades controladas por el gobierno	Sector de educación superior
Not controlled by government	Non-profit institutions serving households (NPISH)	Organizaciones benéficas de investigación independientes, sociedades científicas, etc. (pueden recibir subvenciones gubernamentales muy importantes, pero el gobierno no puede dictar decisiones importantes) También NPI residentes controlados por PNP no residents	Sector privado sin fines de lucro
		Universidades independientes con estado caritativo	Sector de educación superior

10.6. Las instituciones privadas sin fines de lucro que no tienen una identidad separada y distinguible de sus propietarios, como la mayoría de los tipos de asociaciones no incorporadas, consorcios u organizaciones de membresía que consisten en empresas comerciales, instituciones de investigación, universidades,

asociaciones, etc., no son institucionales unidades como se define en este manual. Por esta razón, las actividades de I+D de estas instituciones sin fines de lucro no incorporadas se deben atribuir a cada miembro de acuerdo con su contribución. En otras palabras, cualquier unidad en cualquier sector que contribuya a las actividades de I+D en instituciones sin ánimo de lucro no constituidas en sociedad no debería tener su actividad contabilizada como I+D extramuros, sino como su propia I+D intramuros.

10.7. Las actividades de I+D de los institutos privados sin ánimo de lucro incorporados que consistan en miembros pertenecientes a dos o más sectores se deben atribuir de conformidad con las directrices que figuran en el Capítulo 3.

10.8. El tratamiento de las personas merece especial atención. En primer lugar, las personas que son empleados y están empleados por instituciones, incluidos los trabajadores por cuenta propia, no están incluidas en este sector. En segundo lugar, las actividades de individuos que persiguen sus intereses personales como investigadores o inventores en su propio tiempo están actualmente fuera del alcance del enfoque institucional de las estadísticas de I+D que se presentan en este manual. Finalmente, el tratamiento apropiado de las personas que pueden ser parte de un grupo de personas empleadas en una unidad institucional, pero no como empleados, y que reciben directamente fondos de terceros para sus actividades de I+D se analiza en el Capítulo 5.

Límite con otros sectores

10.9. Donde existen fuertes vínculos entre las unidades privadas sin fines de lucro y el gobierno, puede no siempre estar claro en qué sector debe clasificarse una unidad particular sin fines de lucro. Muchas fundaciones u organizaciones benéficas financiadas originalmente o principalmente por donantes individuales también reciben una parte importante de sus fondos del gobierno. Estas unidades generalmente se clasifican con el sector PNP. La demarcación con el sector gubernamental debe basarse en el grado de control que las unidades privadas sin fines de lucro pueden ejercer sobre cómo operan (ver Capítulo 3 y Capítulo 8).

10.10. Cabe señalar que algunas empresas conjuntas o consorcios incorporados entre empresas comerciales e instituciones de educación superior pueden clasificarse en el sector PNP. Dependiendo de su estado legal, algunas asociaciones público-privadas también pueden incluirse en el sector PNP.

10.11. Existen muchas instituciones privadas sin fines de lucro cuya membresía y/o actividades se extienden a través de las fronteras internacionales. Los criterios de residencia que se aplican a las empresas comerciales se aplican por igual a estas instituciones. Para ser considerados residentes, las instituciones deben tener un centro de interés económico en la economía relevante. Más orientación está disponible en el Capítulo 11; ver, por ejemplo, la Sección 11.6 sobre casos especiales de organizaciones internacionales.

10.3. Niveles institucionales PNP recomendados

Clasificación por actividad económica principal

10.12. Se recomienda que las unidades estadísticas que realizan I+D en este sector se clasifiquen por actividad económica principal según la CIIU o una clasificación nacional equivalente (Naciones Unidas, 2008).

10.13. Para algunos países, puede ser útil clasificar las instituciones en el sector PNP según el propósito de su actividad. Originalmente desarrollado como una elaboración de la CIIU para las ISFL, una de tales referencias de clasificación es la Clasificación de los fines de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (COPNI) (Naciones Unidas, 2000). Sin embargo, el uso de COPNI como criterio de clasificación para el sector PNP no está específicamente recomendado en este manual. Se puede encontrar más información sobre estas clasificaciones en línea en la guía del anexo de este manual disponible en http://oe.cd/frascati.

Posibles etiquetas de clasificación

10.14. De conformidad con el Capítulo 3 y con miras a cumplir los requisitos del SCN, se sugiere que las unidades estadísticas que realizan actividades de I+D en este sector se etiqueten como instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH) u hogares, estas últimas no encuestado según las recomendaciones de este manual.

10.15. El etiquetado posterior de las ISFL pertenecientes a los otros sectores que utilizan registros estadísticos permitiría la presentación del rendimiento total según las cuentas generales sin fines de lucro. Esto requeriría sumar:
- I+D por PNP (por ejemplo, I+D por NPI en el sector PNP, tal como se define en este manual);

- I+D por parte de las ISFL que atienden a las empresas y por otras ISFL dedicadas a la producción de mercado contadas como parte del sector empresarial (véase el Capítulo 7);
- I+D por ISFL controladas por el gobierno (ver Capítulo 8);
- I+D por las ISFL en el sector de la educación superior (véase el Capítulo 9).

10.4. Identificación de I+D en el sector PNP

10.16. La investigación y el desarrollo en el sector PNP pueden realizarse en una amplia gama de campos. Dependiendo de la naturaleza de la unidad de PNP, en términos tanto de su membresía como de su propósito, puede ser más o menos difícil distinguir la I+D de las otras actividades realizadas en la unidad. Por ejemplo, un número no despreciable de unidades en este sector, como las fundaciones de investigación, están formadas por miembros que a su vez son organizaciones de investigación. Identificar las actividades de I+D de estas unidades será más sencillo que en los casos en que la institución PNP tiene un objetivo más amplio que solo la investigación o la ciencia.

10.17. Muchas fundaciones u organizaciones benéficas están activas en los ámbitos de la salud, el medio ambiente, la educación o la ayuda social y al desarrollo, entre otros. En varios casos, estas organizaciones realizan alguna forma de investigación o estudio preliminar a sus acciones. El desafío será determinar si el tipo de investigación llevada a cabo cumple los criterios establecidos en el Capítulo 2 y, por lo tanto, puede considerarse I+D. En otros casos, la acción en sí puede involucrar un elemento de I+D que deberá identificarse claramente.

10.18. Los esfuerzos de I+D pueden ser la base del proceso de toma de decisiones dentro de las ISFL. Si bien esto puede subcontratarse a organizaciones externas, algunas unidades en el sector de PNP pueden tener equipos dedicados que participan activamente en la realización de análisis tales como evaluaciones previas y posteriores o evaluaciones, en bases ad hoc o incluso formalizadas. Estas actividades pueden, en algunos casos, cumplir los criterios para una actividad de I+D. Sin embargo, este no es siempre el caso, y no todos los esfuerzos de creación de evidencia asociados con las evaluaciones y evaluaciones programáticas se pueden describir con precisión como I+D. Es relevante considerar con cierto detalle cuál es la experiencia de los involucrados en la actividad, cómo se codifica el conocimiento dentro de la organización y cómo se garantizan los estándares de calidad en términos de las preguntas de investigación y la metodología aplicada. Existe un riesgo

significativo de que algunos tipos de consultoría socioeconómica (interna o externa) estén inexactamente representados como I+D.

10.19. En el ámbito de la salud, puede ser necesario distinguir I+D de las acciones de asistencia sanitaria (véase el Capítulo 9 sobre el sector de la educación superior, Sección 9.3) y de las fases de ensayos clínicos que se consideran I+D (véase el Capítulo 2, Sección 2.7 sobre definiciones).

10.20. El Capítulo 2 brinda información complementaria útil sobre los límites entre la I+D y la educación u otras actividades de ciencia y tecnología, y también proporciona ejemplos de actividades de I+D en ciencias sociales y humanidades, y en actividades de servicios.

10.5. Medición de gastos y personal de I+D en el sector PNP
Gasto privado en I+D intramuros sin fines de lucro (PNPERD)

10.21. La principal estadística agregada utilizada para describir el rendimiento de I+D en el sector PNP es PNPERD, gasto privado sin fines de lucro en I+D. PNPERD representa el componente del gasto interno bruto en I+D (GERD) (ver Capítulo 4) incurrido por unidades pertenecientes al sector privado sin fines de lucro. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector privado sin fines de lucro durante un período de referencia específico. Como regla general, los gastos de I+D intramuros en el sector de PNP deben medirse de acuerdo con las recomendaciones explicadas en el Capítulo 4, Sección 4.2.

10.22. Algunas ISFL cumplen una doble función de financiación y rendimiento en actividades de I+D. En esos casos, los gastos internos de la institución para llevar a cabo actividades de I+D deben diferenciarse de los gastos realizados por otras unidades extramuros para llevar a cabo actividades de I+D, es decir, fondos PNP para investigación y desarrollo extramuros. Sin embargo, dichos fondos de NPI que las otras ISFL reciben para el desempeño de la I+D intramuros deben ser informadas por las ISFL receptoras como fondos externos de estas otras ISFL.

10.23. Algunas instituciones en este sector también pueden desempeñar un papel de intermediario en los flujos de financiación entre los financiadores finales y los ejecutores reales. Como se explicó en el Capítulo 4, la unidad no debe incluir los fondos externos que la unidad recibe y posteriormente transfiere a otros como fondos de I+D.

Distribuciones funcionales para PNPERD
Distribución de PNPERD, por fuentes de fondos

10.24. Se debe dar prioridad a informar el gasto en I+D por parte de la fuente de fondos de acuerdo con las pautas dadas en el Capítulo 4 de este manual.

10.25. Algunos filántropos y organizaciones benéficas de investigación basadas en donaciones del público también proporcionan fondos para apoyar las actividades de I+D. Por lo general, se dedican a áreas o temas específicos y se llevan a cabo principalmente en universidades e institutos de investigación, así como en hospitales. Más recientemente, el *crowdfunding*, que hace un llamamiento a las personas y los hogares para apoyar la I+D, así como otras actividades, se ha convertido en una nueva fuente de financiación privada.

10.26. Los datos sobre el financiamiento de I+D de instituciones, individuos y hogares en el sector PNP se deben recaudar de los ejecutores en todos los sectores, incluido el sector PNP, y medirse a pesar de la naturaleza residual del sector y, a menudo, su pequeño tamaño.

10.27. Las personas y los hogares pueden incluirse como fuentes de financiación para la I+D (mientras que están excluidos del ámbito de medición como ejecutores de I+D). Con el fin de que las fuentes de fondos correspondan a los desgloses del SCN, es posible hacer una distinción entre los institutos que forman parte de las ISFLSH por un lado y los individuos y los hogares por otro.

10.28. Como se explica en el Capítulo 4, solo los fondos que se proporcionan explícitamente para llevar a cabo I+D en las unidades estadísticas deben contabilizarse como fondos externos. Los fondos que se proporcionan para un propósito general a los institutos que realizan I+D o que son subvenciones, subsidios, obsequios o filantropía que una unidad estadística puede usar a su discreción deben contarse como fondos internos solo si se usan para investigación y desarrollo.

Otras distribuciones de PNPERD recomendadas

10.29. Se recomienda distribuir el gasto de I+D intramuros del sector privado sin fines de lucro por tipo de costos de I+D, como se detalla en el Capítulo 4 (Tabla 4.1). Estas recomendaciones incluyen un desglose entre los costos laborales del

personal de I+D y otros costos actuales (gastos corrientes) y los gastos de capital (por tipo de activo).

10.30. Se recomienda distribuir PNPERD por tipo de I+D (ver Capítulo 2) y por campo de investigación y desarrollo (FORD). Al menos el nivel superior de FORD debe ser recolectado.

10.31. Se puede considerar la distribución de datos PNPERD por objetivo socioeconómico, con base en la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS) (Eurostat, 2008) categorías y otras adaptaciones nacionales con correspondencia directa.

10.32. Cabe señalar que, aunque no se recomienda activamente en este manual, las categorías de clasificación COPNI (ver sección 10.3) también se pueden usar para distribuir PNPRD.

Fondos PNP para I+D extramuros

10.33. Como se explicó en el Capítulo 4, Sección 4.3, se sugiere que los fondos para I+D extramuros se midan en encuestas de los ejecutores de I+D en el sector PNP, distinguiendo entre receptores afiliados y no afiliados. Al recopilar estos datos, es probable que las unidades de informes PNP incluyan no solo fondos proporcionados para el rendimiento de I+D en otras instituciones PNP sino también individuos y hogares, que por definición son parte del sector PNP, pero que no serían incluidos en las encuestas institucionales de I+D. Los recopiladores de datos deben intentar brindar la orientación pertinente para garantizar que solo se incluyan los fondos para actividades externas que cumplan los criterios de definición de I+D.

Personal de I+D en el sector PNP

10.34. El número de personal de I+D, y en particular de investigadores, debe medirse de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 5. Estos totales deben incluir personal de I+D interno y externo de la misma forma que se recomienda para los otros sectores. En particular, el rendimiento de la I+D en el sector privado sin ánimo de lucro puede ser realizado por profesionales externos independientes que actúan como consultores de I+D intramuros pero pertenecen al sector empresarial.

10.35. Cabe señalar que se pueden encontrar trabajadores independientes entre el personal interno de I+D (también denominado "personas de I+D empleadas") en el sector privado sin fines de lucro, que por convención incluye a los hogares (véase el Capítulo 5).

10.36. Para fines de medición, se reconoce que el sector privado sin fines de lucro a menudo puede incluir individuos que contribuyen a la I+D intramuros en gran medida no remunerada. Como se detalla en el Capítulo 5, los voluntarios son trabajadores no remunerados que proporcionan una unidad estadística con una contribución definida de I+D. Los voluntarios pueden incluirse en los totales externos de personal de I+D solo bajo criterios muy estrictos:
- contribuyen a las actividades intramurales de I+D de instituciones privadas sin fines de lucro;
- sus habilidades de investigación son comparables a las de los empleados;
- sus actividades de I+D se planifican sistemáticamente según las necesidades tanto de los propios voluntarios como de la institución.

10.37. Su contribución debe ser apreciable y una condición esencial para que la institución pueda emprender una actividad o proyecto de I+D intramuros. Sería de particular interés informar por separado sobre el número de voluntarios que contribuyen a la I+D en el sector PNP (ver el Capítulo 5 para obtener más orientación).

10.38. Los estudiantes de doctorado y los becarios de I+D pueden ocasionalmente contribuir a actividades de I+D en este sector.

10.39. Los costos de estas categorías específicas de personal en muchos casos se incluirán en "otros costos corrientes" o no se informarán en absoluto.

10.6. Diseño de encuesta y recopilación de datos en el sector PNP

Encuesta de diseño

Identificación de unidades estadísticas: práctica y desafíos

10.40. Como se mencionó en el Capítulo 6, la información de marcos puede ser menos exhaustiva para este sector. La lista de posibles unidades estadísticas y de informes debe mantenerse y actualizarse a través de las fuentes habituales, como los registros comerciales, los directorios de las instituciones de I+D, las asociaciones, así como los resultados de encuestas anteriores. Los países pueden incluir preguntas

sobre el rendimiento de I+D en encuestas más generales a las ISFL con el fin de identificar las posibles unidades estadísticas que realizan I+D.

10.41. Solo las instituciones que cumplen con las condiciones de rendimiento de I+D explicadas en este manual deben identificarse como posibles unidades estadísticas para la medición de I+D. De acuerdo con el enfoque institucional utilizado para la medición de la I+D, los individuos y los hogares deberían excluirse de la población marco.

10.42. Más que en el caso de otros tipos de instituciones, el control sobre las ISFL puede cambiar con el tiempo, por ejemplo, con el control del gobierno cada vez más prominente. Cuando esto sucede, se debe tener cuidado para asegurar que la reasignación necesaria de las instituciones a los demás sectores se realice de acuerdo con las definiciones del Capítulo 3.

Implicaciones de los individuos como financiadores de I+D

10.43. Algunas formas de financiación de I+D por parte de individuos presentan enfoques radicalmente nuevos o hacen un uso renovado de canales que fueron muy significativos hace varias décadas. Por ejemplo, los filántropos ricos pueden desempeñar un papel importante en la financiación de institutos de investigación o en la promoción de iniciativas de investigación relacionadas con varios dominios posibles. Pueden hacer esto como individuos o a través de instituciones caritativas o mixtas, como fundaciones o fideicomisos. Este manual recomienda que la medición de dichos flujos se adopte principalmente desde la perspectiva de los ejecutores. Los flujos de fondos deben capturarse en términos brutos, independientemente del alcance potencial de los beneficios fiscales para los donantes.

10.44. El *crowdfunding*, que está siendo habilitado por las nuevas tecnologías en línea, también se ha convertido en una fuente emergente y potencialmente prometedora de fondos de I+D. El *crowdfunding* generalmente se describe como la práctica de financiar un proyecto o empresa al recaudar contribuciones monetarias de un gran número de personas, generalmente a través de Internet. Las personas responden al *crowdfunding* con fines de investigación y desarrollo. Un ejemplo es el campo de la salud y la investigación médica, donde pueden tener un interés directo como pacientes.

10.45. El *crowdfunding* relacionado con la I+D constituye un nuevo modelo de financiación con el que las personas no necesariamente reciben capital, sino otros tipos de beneficios como el nombramiento de nuevos descubrimientos, reconocimientos en artículos de revistas, visitas a sitios de campo, deducciones fiscales, etc.

10.46. Esos fenómenos pueden causar una subestimación de los totales nacionales de I+D si los receptores de dichos fondos no son capturados a través de encuestas o métodos relacionados. Los datos recopilados de los financiadores y las plataformas de *crowdfunding* pueden ayudar a mejorar los registros de los ejecutores de I+D.

Enfoque basado en el financiador (complementario)

10.47. Como se indicó anteriormente, las instituciones del sector PNP pueden realizar y financiar I+D. Por lo tanto, se recomienda que a dichos artistas también se les pregunte sobre sus fondos para investigación y desarrollo extramuros. Sin embargo, en algunos países hay muchas instituciones en el sector PNP (por ejemplo, fundaciones y organizaciones caritativas) que no tienen I+D intramuros pero sí grandes cantidades de fondos para I+D extramuros (generalmente en forma de subvenciones o donaciones, es decir, fondos de transferencia, generalmente a la educación superior u otras instituciones sin fines de lucro (dentro o fuera del sector PNP). Si bien este manual recomienda recopilar datos de los ejecutores de I+D en lugar de los financiadores de I+D, el enfoque basado en los financiadores también se reconoce como una práctica complementaria. Tal enfoque debe elegirse solo como una segunda mejor opción, y la muestra debe centrarse principalmente en las instituciones de este sector, a diferencia de las personas y los hogares.

Referencias

Eurostat (2008), *Nomenclature for the Analysis and comparison of Scientific programmes and Budget* (NASB). *www.oecd.org/science/inno/43299905.pdf.*

United Nations (2008), *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp y
http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf.

United Nations (2000), *Classification of the Purposes of Non-Profit Institutions Serving Households* (COPNI), United Nations, New York.
http://unstats.un.org/UNSD/cr/registry/ regcst.asp?Cl=6&Lg=1.

Capítulo 11
Medición de la globalización de I+D

Este capítulo va más allá de las discusiones previas de 'Abroad', ahora conocido como Resto del Mundo, que trató al sector principalmente como una fuente de fondos para la investigación nacional y el desarrollo experimental (I+D) (como en GERD), o como un destino de las fuentes nacionales de fondos (como en GNERD). El capítulo proporciona una definición del Resto del Mundo consistente con el enfoque del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA). La globalización en este capítulo se refiere a la integración internacional de la financiación, el suministro de factores, la I+D, la producción y el comercio de bienes y servicios. En el sector empresarial empresarial, la globalización está asociada al comercio internacional y la inversión extranjera directa (IED), mientras que las instituciones públicas o privadas sin fines de lucro (incluidas las unidades gubernamentales y de educación superior) también participan en actividades internacionales como financiación y colaboración en I+D. La globalización de I+D es un subconjunto de actividades globales que involucran la financiación, el rendimiento, la transferencia y el uso de I+D. El capítulo trata sobre los indicadores de la globalización de I+D para los sectores empresariales y no empresariales.

11.1. Introducción

11.1. Este manual reconoce explícitamente el concepto de globalización de I+D. Las ediciones anteriores de este manual han reconocido los aspectos globales de la I+D principalmente como fuente de fondos para el desempeño nacional de I+D (como en la compilación de GERD) o como destino de fuentes nacionales de fondos (como en la compilación de GNERD). Tales fuentes anteriormente se caracterizaron como fondos de / para "en el exterior". De acuerdo con el SNA, la terminología preferida del manual actual es el "Resto del Mundo". El Resto del Mundo se define sobre la base del estado de no residencia de las unidades pertinentes. El Resto del Mundo está formado por todas las unidades institucionales no residentes que realizan transacciones con unidades residentes o que tienen otros vínculos económicos con unidades residentes. La identificación y medición de fuentes y destinos no

domésticos de los fondos de I+D sigue siendo una dimensión importante de la I+D y se trata exhaustivamente en los capítulos 3 y 4, y en los capítulos del sector individual. Sin embargo, este manual actual va más allá de los flujos de fondos de I+D y cubre una lista más amplia de problemas de medición relacionados con la I+D global.

11.2. En términos generales, la globalización se refiere a la integración internacional de financiamiento, suministro de factores, I+D, producción y comercio de bienes y servicios. La globalización en el sector empresarial se asocia con el comercio internacional y la inversión extranjera directa (IED), mientras que las instituciones públicas o privadas sin fines de lucro (incluidas las unidades gubernamentales y de educación superior) también participan en actividades internacionales como financiación y colaboración en I+D. En este manual, los términos globalización e internacionalización se usan indistintamente. Cabe señalar que los flujos financieros de IED y las operaciones que surgen de la IED son indicadores separados de la globalización (FMI, 2009, Capítulo 6). Los indicadores de flujos financieros de IED están actualmente fuera del alcance de este manual. Para detalles, ver el Manual sobre Indicadores de Globalización Económica (OCDE, 2005, Capítulo 2) y la Definición de Referencia de IED de la OCDE (OCDE, 2009a).

11.3. La globalización de I+D es un subconjunto de actividades globales que involucra la financiación, el rendimiento, la transferencia y el uso de I+D. Este capítulo se centra primero en tres medidas de la globalización de I+D empresarial, seguida de un resumen de cuestiones de medición relacionadas con sectores no empresariales.

11.2. Medición de la globalización de I+D empresarial

Marco estadístico para medir la globalización de la I+D empresarial

11.4. Aquí se tratan tres tipos de medidas estadísticas de la globalización de la I+D empresarial:
- flujos de fondos transfronterizos de I+D (ver Sección 11.3);
- costos actuales y personal para I+D realizado por miembros de empresas multinacionales (EMN) dentro de los países compiladores y en el extranjero (véase la Sección 11.4);
- comercio internacional de servicios de I+D (véase la Sección 11.5).

11.5. La primera de estas medidas es una extensión de las estadísticas tradicionales de I+D que se recomienda recopilar de las empresas comerciales residentes hacia/desde el Resto del Mundo (véase el Capítulo 7, Sección 7.6). Tanto las EMN como las que no son EMN pueden tener tales actividades, aunque este capítulo se centra en los informes de las EMN. La segunda de estas tres medidas se refiere únicamente a las actividades de las EMN. La tercera medida se construye en el contexto de las estadísticas de comercio de servicios, basadas en los ingresos y pagos a unidades no residentes a cambio de I+D.

11.6. La mayoría de las mediciones recomendadas en este manual se limitan a caracterizar la I+D realizada dentro del año de referencia. En particular, los flujos de financiación de I+D transfronterizos están asociados a la I+D intramuros de un período de referencia específico, al igual que las medidas de rendimiento de I+D y la financiación por estado de las MNE. Por otro lado, el comercio internacional de servicios de I+D puede capturar transacciones que involucran los derechos a los resultados de I+D que pueden haberse realizado en años anteriores. Como tal, el comercio de servicios de I+D es una función de los gastos acumulados de I+D (en el país compilador de exportaciones y en los países socios comerciales para las importaciones), y no solo de la financiación o producción de I+D del año en curso. Estos últimos se miden a precios de mercado, consistentes con los conceptos de la balanza de pagos (BdP) y recogidos en las encuestas de comercio de servicios existentes, como se analiza más adelante en este capítulo. Por lo tanto, cada medida tiene propósitos diferentes y representa aspectos parciales pero complementarios de arreglos subyacentes complejos para el desempeño de la I & D en diferentes ubicaciones globales. Por ejemplo, el comercio de servicios de I+D se utiliza para ajustar las existencias nacionales de I+D con fines de capitalización, como se analiza más adelante en este capítulo, de conformidad con las directrices del Manual de la OCDE sobre Derivación de medidas de capital de productos de propiedad intelectual (OCDE, 2009b). Otra diferencia importante entre las medidas de los flujos transfronterizos de financiación de I+D y el comercio de servicios de I+D es que la financiación transfronteriza de I+D incluye las transferencias (como las subvenciones, véase más abajo) y todos los sectores; las estadísticas para el comercio de servicios de I+D normalmente no incluyen subvenciones de I+D, y la cobertura fuera del sector empresarial, por razones prácticas, puede ser limitada.

11.7. Las medidas estadísticas de I+D relacionadas con la I+D realizada o financiada por las EMN se basan no solo en estadísticas nacionales de I+D, sino también en estadísticas económicas internacionales más amplias sobre producción mundial,

inversión directa, empleo, financiación y comercio. La multiplicidad de fuentes de referencia presenta desafíos particulares para las oficinas de estadística, encuestados, y usuarios de I+D y estadísticas de globalización relacionadas. Sin embargo, dada la complejidad de los problemas de globalización de I+D, no es probable que ninguna referencia individual cubra todos los conceptos de medición relevantes. Por lo tanto, la guía en este capítulo intenta usar terminología consistente tanto con los términos definidos en este manual como con los manuales estadísticos de globalización específicamente mencionados en este capítulo (que en el futuro se pueden describir en detalle en línea en la guía adjunta a este manual disponible en http://oe.cd/frascati).

11.8. En términos más generales, la globalización tiene dos implicaciones principales para la actividad y la medición de la I+D. En primer lugar, la I+D forma parte de cadenas de valor globales complejas que involucran proveedores dispersos y procesos de producción fragmentados de bienes y servicios. En segundo lugar, la propia investigación y desarrollo involucra cada vez más a las organizaciones y al personal que están dispersos en diferentes países, lo que refleja la expansión de las tendencias de la globalización. Dada esta complejidad, no es probable que ningún instrumento de encuesta cubra todas las necesidades de datos de la I+D sobre globalización. Esta situación presenta oportunidades para la colaboración en el desarrollo y/o recopilación de datos entre encuestas de I+D y otras encuestas, en particular, BERD, IED / MNE, y las encuestas de comercio de servicios que se analizan en este documento. Por lo tanto, este capítulo resume el material de I+D en varios manuales de globalización y relaciona esta información con los conceptos de Frascati.

11.9. Aunque el enfoque de este capítulo es sobre los vínculos de propiedad transfronterizos y los aspectos financieros de las actividades globales de I+D (por ejemplo, gastos, costos, flujos de fondos), la globalización de la I+D también se refleja en la movilidad del personal de I+D. Por lo tanto, se recomienda identificar y rastrear el flujo de personal de I+D dentro y a través de las EMN. Sin embargo, la capacidad de las encuestas de I+D para recopilar información sobre los aspectos de recursos humanos de la globalización de I+D es algo limitada en comparación con las encuestas de investigadores individuales o personas con un alto nivel educativo.

Definiciones pertinentes de empresas multinacionales (EMN)

11.10. La recopilación y compilación precisas de estadísticas de globalización de I+D de empresas dependen de una comprensión y aplicación coherentes de la terminología de globalización empresarial necesaria. Basándose en el extenso material disponible de la globalización existente y los manuales relacionados, los términos clave se definen a continuación. Consulte el Cuadro 11.1 para obtener un resumen de los diversos manuales de referencia que proporcionan el marco estadístico y la terminología subyacente adoptados en este capítulo.

11.11. La inversión extranjera directa (IED) refleja el objetivo de obtener un interés duradero de una empresa residente en una economía (un padre o inversionista directo) en una empresa residente en otra economía (una filial extranjera o una "empresa de inversión directa"). Para fines estadísticos oficiales, se considera que existe un interés duradero por la propiedad directa o indirecta del 10% o más de las acciones ordinarias o el poder de voto de una empresa constituida, o el equivalente de una empresa no constituida en sociedad. El criterio del 10% de poder de voto también establece la existencia de una relación de inversión directa entre un afiliado y su matriz MNE.

11.12. A los fines de este manual, el enfoque estadístico se centra en la I+D y las actividades relacionadas que involucran a filiales de propiedad mayoritaria o controladas. La propiedad o control de la mayoría se refiere a la propiedad de más del 50% de lo ordinario, acciones o poder de voto de una empresa incorporada o el equivalente de una empresa no constituida en sociedad. Entre los ejemplos de filiales controladas o de propiedad mayoritaria se incluyen subsidiarias (empresas incorporadas) y sucursales (empresas no constituidas en sociedad).

11.13. Desde la perspectiva del país compilador, donde reside la matriz MNE, esta empresa matriz MNE se mide como el grupo empresarial totalmente consolidado dentro de ese país compilador e incluye todas las unidades residentes en el país compilador que son propiedad mayoritaria de la empresa (para un resumen de las cuestiones de consolidación que involucran a los miembros de las EMN, ver OCDE, 2005). Esto excluye a sus afiliadas de propiedad mayoritaria ubicadas en el exterior.

11.14. Desde la perspectiva del país compilador, una EMN se refiere a una empresa matriz residente en el país y sus afiliadas de propiedad mayoritaria ubicadas en el extranjero, denominadas afiliadas controladas en el exterior (CAA). Por lo tanto, las

CAA son filiales de propiedad mayoritaria ubicadas en el extranjero de una empresa matriz residente en el país compilador. Las EMN también se conocen como grupos empresariales globales (CE, 2010).

Cuadro 11.1.
Manuales estadísticos internacionales relacionados con la globalización de I+D empresarial

Sistema de Cuentas Nacionales *2008 (EC et al., 2009). El SCN brinda orientación sobre medidas de actividad económica dentro de un territorio económico en un sistema integrado de cuentas. También cubre los flujos económicos entre un país compilador y el Resto del Mundo. La definición de I+D en el SCN 2008 (SCN 10.103) es esencialmente coherente con el Manual Frascati 2002. Sin embargo, el SCN también contempla la medición de las transacciones económicas en activos basados en I+D (también llamados I+D), que pueden haber sido desarrollados en años anteriores.*

Manual sobre indicadores de globalización económica *(OCDE, 2005). Este manual describe un marco para las estadísticas y los indicadores derivados sobre la globalización, incluidos los flujos financieros de IED y las existencias (posiciones) y la actividad u operaciones de las EMN.*

Definición de referencia de IED *(OCDE, 2009a). Este manual describe en detalle las definiciones de IED y flujos relacionados de conformidad con la 6ª edición del Manual de balanza de pagos. También cubre estadísticas sobre la actividad de las EMN (AMNE).*

Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional*, 6ª edición (FMI, 2009). Este manual cubre los estándares contables y estadísticos para compilar la balanza de pagos (BdP) entre residentes y no residentes durante un período de tiempo específico, junto con el saldo externo. hoja, activos acumulados y pasivos (o posiciones) como resultado de transacciones con el sector externo. Es la fuente de definiciones sobre transacciones internacionales, territorio económico, residencia y definiciones relacionadas. Su definición de "I+D" en servicios de I+D incluye, pero va más allá de la definición de Frascati, al incluir los servicios de pruebas que dan lugar a patentes.*

Manual de estadísticas del comercio internacional de servicios 2010 *(ONU et al., 2011). Este manual abarca las estadísticas sobre la oferta*

internacional de servicios, incluidos los servicios de I+D en dos formas principales: el comercio transfronterizo convencional de servicios y el suministro local de servicios por parte de filiales de propiedad extranjera. Estos últimos están cubiertos en las estadísticas de filiales extranjeras (FATS) (CE, 2012). Su definición de "I+D" en servicios de I+D incluye, pero va más allá de la definición de Frascati, al incluir servicios de pruebas que dan lugar a patentes, pero sus subcategorías están formuladas para facilitar las comparaciones. En 2014 se publicó una guía del compilador para este manual (UN et al., 2014).

***Manual sobre la obtención de medidas de capital de los productos de propiedad intelectual** (OCDE, 2009b). Este manual describe procedimientos estadísticos para desarrollar medidas de valor de mercado de I+D y otros productos de propiedad intelectual (IPP) para incorporar estos activos en cuentas económicas nacionales e internacionales, en línea con SNA 2008. Describe el producto interno de I+D para fines de medición en términos de tres componentes consistentes tanto con el SNA como con Frascati: investigación y desarrollo por cuenta propia (I+D realizado y utilizado internamente independientemente de la fuente de financiación); I+D personalizado (I+D llevado a cabo, y financiado por, otra unidad); e I+D especulativo o no personalizado. Describe diferentes formas de registrar la transferencia internacional, uso o venta de I+D y otros PPI: acuerdos de venta o licencia, transferencias (provisión sin cargo, especialmente dentro de las EMN) y cambios en el valor de los activos de la compañía o ingresos por inversión que incluyen (pero no identificado por separado) flujos de I+D. Este manual también describe cómo se obtiene la oferta interna de I+D mediante el ajuste de la producción nacional de I+D mediante el agregado de importaciones y restando las exportaciones utilizando estadísticas sobre el comercio de servicios de I+D. Esto permite el cálculo de la formación de capital (inversión) en I+D y la estimación de las existencias de capital de I+D.*

***El impacto de la globalización en las cuentas nacionales** (CEPE / Eurostat / OCDE, 2011). Esta guía se centra en las dificultades planteadas por la actividad de las EMN para la medición de la producción y el comercio nacionales, incluida la I+D. La guía desarrolla además guías estadísticas para medidas internacionalmente comparables de la producción y el comercio de IPP en su Capítulo 7. El manual también discute temas de medición tales como los precios de transferencia y las implicaciones para las estadísticas nacionales e internacionales.*

> ***Guía para medir la producción global*** *(CEPE / OCDE, 2015). Este manual amplía la orientación de los dos manuales anteriores centrándose en las cadenas de valor mundiales, las cadenas de suministro y los arreglos para la producción de bienes y servicios, incluidos los insumos de I+D.*

11.15. Desde la perspectiva del país compilador, las filiales controladas por el extranjero (FCA) son el grupo empresarial totalmente consolidado dentro del país compilador que son miembros de propiedad mayoritaria de empresas multinacionales extranjeras (por lo tanto, son propiedad mayoritaria de sus empresas matrices extranjeras. son una consecuencia de la IED entrante, mientras que las actividades de las AAC se relacionan con la IED hacia el exterior. Para un resumen de los problemas de consolidación que involucran a las APC, ver OCDE (2005).

11.16. Se identifican empresas asociadas en el exterior desde el punto de vista de un afiliado residente en la economía compiladora controlado por extranjeros. El término se refiere a las empresas ubicadas fuera del país compilador que están bajo el control o la influencia de la misma empresa matriz extranjera que la afiliada controlada en el extranjero. A los fines de este manual, las empresas compañeras en el exterior son de interés como fuentes o destinos de fondos de I+D que involucran a filiales controladas por extranjeros.

11.17. Para la inversión interna, la compañía matriz inmediata de una FCA es el primer inversor extranjero fuera del país compilador que ejerce control sobre la filial extranjera. El inversor del control final de una FCA (también denominada "unidad institucional de control final") es la cabeza de una cadena de empresas o afiliadas que controla todas las empresas de la cadena sin que ella misma sea controlada por ninguna otra compañía.

11.18. Las empresas no multinacionales se refieren a empresas ubicadas en el país compilador que no son miembros de ninguna EMN (nacional o extranjera) y, por lo tanto, no participan en ninguna forma de IED (OCDE, 2005, recuadro 3.3). Las empresas no multinacionales pueden dedicarse a otras formas de actividades mundiales, como la financiación internacional de I+D, la colaboración, la contratación y el comercio.

11.19. La Figura 11.1 presenta un ejemplo ilustrativo de los conceptos y términos de las EMN definidos desde la perspectiva de "Compilar el país 1" (de modo que los

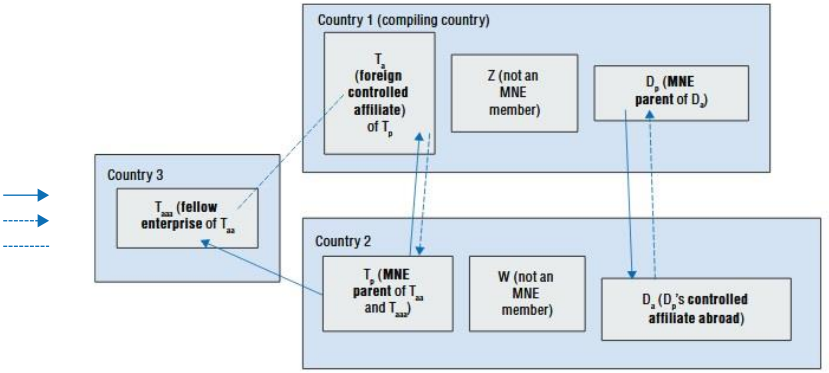
países 2 y 3 constituyen el "Resto del Mundo"). Las flechas van de padres a afiliados y muestran una participación mayoritaria en las relaciones de inversión directa. La Sección 11.2 aborda los flujos de financiación de I+D entre los miembros de MNE y otros, y la Sección 11.3 proporciona una guía para recopilar tabulaciones cruzadas de los costos actuales de rendimiento de I+D y fuentes de financiación de I+D para las EMN y las no MNE.

11.3. Financiamiento internacional de I+D en el que participan EMN Resto del Mundo

11.20. El financiamiento internacional o transfronterizo de I+D involucra a las unidades no residentes como fuentes o destinos de fondos. Como se detalla en el Capítulo 3, Sección 3.3, el Resto del Mundo se define sobre la base del estado de no residencia de las unidades relevantes; las transacciones con el Resto del Mundo se registran como si fuera un sector de facto. Este sector consiste en todas las unidades institucionales no residentes que inician transacciones con unidades residentes o tienen otros vínculos económicos con unidades residentes. Para los informes periódicos de BERD (Sección 7.6), las fuentes de fondos de I+D del Resto del Mundo son:

- Resto del Mundo
  - Sector empresarial
    - Empresas del mismo grupo
    - Otras empresas no vinculadas
  - Sector gubernamental
  - Sector de educación superior
  - Sector privado sin fines de lucro
  - Organizaciones internacionales

Figura 11.1. Ejemplo ilustrativo de las relaciones de propiedad de los miembros de MNE y la terminología correspondiente



Nota: Dp es la empresa matriz de Da. Tp es la empresa matriz de Taa y Taaa.
⟶ Enlace de matriz a afiliado
⟶ Enlace de afiliado a matriz
—— Enlace de afiliación de compañeros

Flujos de financiación internacionales de I+D de MNE

11.21. Esta sección trata de las EMN en el contexto de los flujos de financiación transfronterizos, el primero de los tres tipos de medidas estadísticas de la globalización de I+D empresarial identificadas en la Sección 11.1. Complementa la orientación sobre la identificación de fuentes de fondos BERD del Resto del Mundo.

11.22. Las unidades de negocio en el exterior pueden ser fuentes o receptoras de fondos de I+D. Los miembros de las EMN (tal como se definen en este capítulo y se ilustran en la Figura 11.1) normalmente participan en los flujos de financiación transfronterizos dentro de sus operaciones globales y con otras compañías y organizaciones. Estos flujos reflejan diferentes acuerdos globales para adquirir o proporcionar I+D. Una distinción importante es la fuente de fondos afiliada vs. no afiliada dentro de las empresas comerciales. Las unidades afiliadas incluyen empresas matrices de MNE y empresas similares en el exterior (si son de propiedad

extranjera) y filiales controladas en el extranjero (si es un padre MNE). Para obtener una granularidad más fina en fuentes no residentes de fondos de I+D, las encuestas de I+D de las EMN podrían solicitar los siguientes datos de fuentes de financiación en el Resto del Mundo (véase la figura 11.2).
- Unidades afiliadas (empresas dentro del mismo grupo)
-- filiales controladas en el exterior (CAA)
-- jefes extranjeros (si el demandado es de propiedad extranjera)
-- empresas compañeras en el exterior (si el demandado es de propiedad extranjera).
- Unidades no afiliadas: otras empresas en el extranjero (cualquier compañía que no sea parte del grupo de empresas multinacionales del encuestado).

11.23. Partiendo de las definiciones presentadas en el Capítulo 4, una transferencia de efectivo o en especie es una transacción en la que el proveedor no recibe nada a cambio (es decir, el flujo de dinero no se compensa con un flujo compensatorio de bienes o servicios). Las transferencias transfronterizas o internacionales son transacciones de transferencia entre un residente y un no residente. La financiación de I+D al / del Resto del Mundo debería identificar por separado las transferencias de los intercambios. Esta información puede facilitar la distinción entre los flujos de financiación de I+D transfronterizos y el comercio de servicios de I+D que normalmente excluye las transferencias. Además, los flujos intra-MNE que están más cerca de las transferencias que los intercambios pueden no registrarse en las encuestas de comercio de servicios, pero pueden aparecer en rubros de financiación de I+D en las encuestas de I+D, como se describe a continuación.

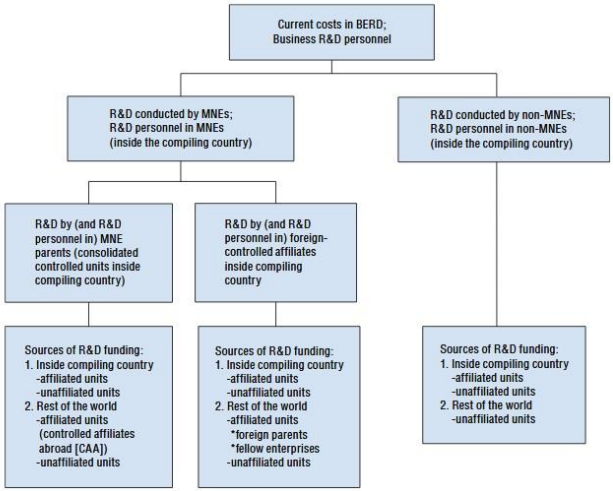
11.4 Desarrollar, compilar y publicar estadísticas agregadas de I+D de MNE

Enfoque general para compilar estadísticas agregadas de I+D de las EMN

11.24. Esta sección analiza la recopilación de los costos actuales de I+D realizada por miembros de EMN en los países compiladores y en el extranjero, el segundo de los tres tipos de medidas estadísticas de la globalización de I+D empresarial identificadas en la Sección 11.1. La información sobre el rendimiento de I+D por parte de las EMN, además de las fuentes de financiación, es importante para comprender la producción de nuevos conocimientos. Por ejemplo, las medidas de los costos actuales para el rendimiento de I+D están directamente relacionadas con el empleo en I+D. A su vez, las tabulaciones cruzadas de las estadísticas de rendimiento/financiación de I+D de empresas para las EMN y las no multinacionales (basadas en las categorías resumidas en la figura 11.2) proporcionan una imagen más completa de los acuerdos mundiales para la producción de nuevos

conocimientos en comparación con el enfoque exclusivo flujos de financiamiento transfronterizo de I+D. El énfasis en los costos actuales de I+D de las EMN es facilitar las comparaciones con las estadísticas de operaciones no relacionadas con I+D de las EMN tales como producción, ventas/facturación, valor agregado, empleo, número de empresas y comercio de bienes y servicios. Por supuesto, podría ser posible identificar por separado los costos de I+D de capital de las EMN.

Figura 11.2. Agregación de costos actuales1 y personal para I+D realizado por empresas multinacionales y no multinacionales dentro de un país compilador, y fuente de fondos



1. El enfoque en los costos actuales de I+D es facilitar la comparación con las estadísticas de operaciones no relacionadas con I+D de las EMN. Podría ser posible identificar por separado los costos de I+D de capital de las EMN.

11.25. Al mismo tiempo, la recopilación de estadísticas sobre actividades en el exterior presenta desafíos prácticos para los encuestados y los organismos estadísticos nacionales, porque la autoridad de recopilación de datos de un país compilador normalmente no se extiende más allá de sus fronteras nacionales; los datos sobre afiliados en el extranjero generalmente deben recopilarse a través de

encuestas dirigidas o que incluyan a padres de alumnos de MNE. En la medida en que las encuestas de IED o EMN incluyan las actividades de las afiliadas en el extranjero, la I+D puede incluirse en estas encuestas, de conformidad con las definiciones y la orientación de este capítulo y en otras partes de este manual.

11.26. Las encuestas BERD también pueden incluir actividades de I+D de filiales controladas en el extranjero junto con otra información que normalmente está fuera del alcance de las encuestas FDI / MNE (por ejemplo, tipo de I+D) con preguntas dirigidas a empresas matrices MNE que residen en la economía compiladora.

11.27. En la medida en que un país recaude gastos de I+D y estadísticas relacionadas (como recursos humanos) para los miembros de las EMN definidos en este capítulo, se dará prioridad a los miembros de las EMN dentro del país compilador, a saber:
- empresas matrices consolidadas por completo de empresas multinacionales que poseen CAA;
- afiliados controlados por extranjeros (FCA) que son miembros de MNE extranjeras.

11.28. En la medida de lo posible, las estadísticas también pueden tabularse para las siguientes categorías, que forman parte del sector de facto Resto del Mundo:
- filiales controladas en el extranjero (CAA) propiedad de padres residentes MNE;
- MNE consolidada controlada por residentes del país compilador, es decir, padres MNE residentes más sus CAA.

Estadísticas de I+D de MNE, por país y otras características

11.29. Las EMN extranjeras pueden poseer filiales en un país determinado a través de cadenas de propiedad que se extienden a través de múltiples países. La I+D y otras estadísticas de actividad (por ejemplo, empleo) relacionadas con la inversión interna pueden clasificarse por el país de control inmediato o por el país de control final. El país inversor inmediato es el país de residencia de la empresa matriz inmediata. El último país inversor es donde reside el inversor del control final.

11.30. Para las estadísticas de actividad relacionadas con la inversión extranjera, las CAA se pueden clasificar por el país en el que se llevan a cabo las operaciones (país anfitrión inmediato).

11.31. Este manual recomienda que las estadísticas de I+D de MNE sean recopiladas y tabuladas por el país de control final (inversión interna) y el país de ubicación de las filiales controladas en el exterior (inversión externa), en la medida de lo posible, especialmente si otras estadísticas de EMN (empleo, ventas, comercio, etc.) son publicados por el país compilador sobre esta base. De hecho, la coherencia entre las estadísticas mejoradas de I+D y de globalización de I+D aumenta el valor analítico y la pertinencia normativa de estas estadísticas, a la luz de la evolución de los complejos acuerdos y transacciones institucionales.

11.32. La clasificación de la industria (y distribuciones relacionadas) para las estadísticas de EMN internas y externas debe seguir las directrices del Capítulo 7. La clasificación industrial de las CAA debe basarse, como primera prioridad, en su propia actividad económica principal en su ubicación en el exterior y no de su empresa matriz en el país de origen (compilación). En la medida en que los países compiladores tengan acceso a datos sobre empresas matrices, una segunda prioridad para las CAA es tabular los datos de la principal actividad económica de la empresa matriz, particularmente para variables clave como los costos actuales de rendimiento de I+D, empleo e I+D.

11.33. Las estadísticas de I+D de las EMN son ejemplos de estadísticas de actividades de empresas multinacionales (AMNE), incluidos padres y filiales de empresas multinacionales, que pueden recopilarse en encuestas dedicadas de I+D o como parte de otras encuestas sobre actividades internacionales como las encuestas de IED. La I+D de MNE también puede publicarse en estadísticas nacionales como parte de las estadísticas de filiales extranjeras (FATS), que difieren de las estadísticas AMNE al no cubrir a los padres de las EMN. Las actividades de I+D de las FCA en la economía compiladora son parte de las FATS internas; las actividades de I+D de los CAA son parte de las FATS externas.

11.5. Comercio de servicios de I+D

11.34. En esta sección se analiza la recopilación de datos sobre el comercio de servicios de I+D, el tercero de los tres tipos de medidas estadísticas de la globalización de I+D empresarial identificadas en la Sección 11.1. En las estadísticas del SCN y el comercio internacional, los "servicios de I+D" abarcan los servicios asociados con la investigación básica y aplicada y el desarrollo experimental, incluidas las actividades en las ciencias físicas y sociales y las humanidades. Los "servicios de I+D" pueden ser proporcionados por cualquier

empresa y, por lo tanto, estos servicios no están limitados a las empresas clasificadas en la CIIU Rev. 4 división 72 o una clasificación nacional equivalente. En las clasificaciones de productos estándar, después de la capitalización de I+D, se hace una distinción entre los originales de I+D y otros servicios de I+D. Si bien estos últimos tienen una correspondencia directa con el rendimiento de I+D, los primeros corresponden a los activos que se han generado a partir del rendimiento pasado de I+D. La venta y adquisición de esos activos "terminados" se consideran parte del comercio de los servicios de I+D en las estadísticas de comercio, mientras que están fuera del alcance de los flujos de financiación recogidos en este manual.

11.35. Dentro de las estadísticas de comercio, la categoría general de servicios de I+D también puede incluir pruebas y otras actividades técnicas no relacionadas con I+D que den lugar a patentes, reflejando así un alcance más amplio que la definición de I+D en este manual. Sin embargo, los manuales citados explican esta diferencia al recomendar explícitamente la recopilación separada de servicios relacionados con "trabajo realizado de forma sistemática para aumentar el stock de conocimiento" de "otros" servicios dentro de "servicios de I+D". Los detalles sobre servicios de I+D en estadísticas de comercio y servicios, así como la concordancia entre los códigos de clasificación de Balanza de Pagos y la Clasificación de Códigos de Producto para I+D y servicios técnicos relacionados seleccionados en el futuro se encuentran en la guía en línea del anexo de este manual. en http://oe.cd/frascati. Además, a la luz de los manuales de globalización actualizados que se tratan aquí, la orientación sobre la balanza de pagos de tecnología puede actualizarse en el futuro.

Encuestas de comercio de servicios de I+D

11.36. Las encuestas sobre el comercio internacional de servicios recopilan datos sobre transacciones transfronterizas en servicios de I+D de empresas ubicadas en la economía compiladora (independientemente de la propiedad o clasificación industrial), entre otras transacciones de propiedad intelectual y servicios comerciales. Las transacciones internacionales se refieren a transacciones entre residentes y no residentes. Vea el Glosario para una definición de "transacciones". Estas encuestas también recopilan datos sobre ventas / compras y licencias que implican derechos de propiedad derivados de I+D (por ejemplo, venta de patentes y regalías y derechos de licencia), que forman parte de los "servicios de I+D". Por su parte, el comercio en servicios es un componente de la cuenta corriente en la Balanza de pagos, una medida resumida de las transacciones económicas entre residentes y no residentes en un período de tiempo dado.

Valoración del comercio de servicios de I+D versus registro de financiación de I+D

11.37. El precio de mercado se utiliza como base para la valoración de transacciones internacionales en encuestas de comercio de servicios. Las transacciones se registran en valores devengados, cuando se prestan o reciben servicios, independientemente de cuándo se recibe o paga el efectivo. Al mismo tiempo, se presume que la I+D financiada por terceros ajenos a la empresa según lo definido en este manual, y según informa el financiador de I+D, pero no el ejecutor de la I+D, incluye márgenes y otros artículos además de los costes de I+D. Sin embargo, todos los gastos de I+D se recaudan en efectivo y, en general, los problemas de valoración quedan fuera del alcance del *Manual de Frascati.*

11.38. El debate anterior sugiere que las medidas de financiación de I+D no son un sustituto adecuado de las estadísticas del comercio de servicios para las cuentas nacionales y los fines de la balanza de pagos. Al mismo tiempo, las encuestas de I+D con financiación detallada e información sobre subvenciones pueden complementar la información de las encuestas de comercio de servicios.

Transferencias transfronterizas de I+D en la balanza de pagos

11.39. En la balanza de pagos, las transferencias corrientes, como las subvenciones en efectivo de I+D, se registran en la cuenta de ingresos secundarios de la cuenta corriente. Las transferencias de capital consisten ya sea en la transferencia de la propiedad de un bien o activo, que no sea el efectivo, o la provisión de un servicio, sin recibir nada a cambio de valor económico. Como activo producido (tras el reconocimiento de I+D como inversión o formación de capital en el SCN 2008), las transferencias de I+D en especie se registran como comercio de servicios de I+D. Las transferencias intra-MNE de I+D en especie son difíciles de cuantificar, aunque están dentro del alcance de las encuestas de comercio de servicios y las encuestas de BERD. Tenga en cuenta que este tratamiento de la balanza de pagos de las transferencias de I+D en especie difiere de las transferencias de I+D "en especie" que podrían capturarse en las encuestas de I+D. Como se indicó en el Capítulo 4, Sección 4, Transferir fondos para I+D, ya que las transferencias en especie no implican flujos monetarios, no se incluyen en los totales de gastos de I+D intramuros ni en totales en I+D extramuros.

Transferencias transfronterizas de I+D, en todos los sectores

11.40. Las subvenciones en efectivo de I+D y otras transferencias pueden ocurrir en todos los sectores institucionales (desde el gobierno o las unidades de negocio hasta la educación superior o sectores sin fines de lucro). Pero las transacciones internacionales intersectoriales generalmente no están cubiertas en las encuestas de comercio de servicios. Por lo tanto, BERD y otras encuestas de I+D son una fuente importante de transferencias de I+D, tanto dentro de la economía compiladora como a nivel internacional. Por ejemplo, las transferencias de efectivo para investigación y desarrollo relacionadas con el Resto del Mundo forman parte de la financiación total de I+D en las encuestas de I+D (véase el capítulo 4).

Transferencias transfronterizas de I+D entre empresas no afiliadas

11.41. Las transferencias de I+D (en efectivo o en especie) entre empresas no afiliadas probablemente no sean frecuentes entre las economías desarrolladas, pero pueden ocurrir como parte de la asistencia técnica entre países, junto con transferencias de I+D que involucran a gobiernos e instituciones sin fines de lucro. Las estadísticas sobre las subvenciones de las encuestas de I+D junto con otras fuentes, como los datos administrativos, pueden ser útiles para diferenciar los componentes de I+D y de I+D de la asistencia técnica internacional en unidades del sector público y privado.

Servicios intragrupales y precios de transferencia

11.42. Cuando la I+D se transfiere dentro de las multinacionales a través de las fronteras, es difícil obtener medidas equivalentes de mercado para evaluar los precios internos de transferencia que pueden distorsionarse debido a complejidades contables y organizativas, oa estrategias de minimización fiscal (OCDE, 2014). Dentro de las EMN, la provisión de bienes y servicios que no están registrados o son inferiores a los precios de mercado no representa una "transferencia" como se definió anteriormente, a menos que no haya nada a cambio del remitente dentro del período de referencia de la encuesta. En cambio, los intercambios informados erróneamente constituyen dividendos no declarados o inversiones que deberían imputarse. Alternativamente, la transferencia transfronteriza de I+D y otros servicios internos de la empresa puede ser parte, aunque no identificada por separado, de otras entradas contables tales como ganancias retenidas, pagos de dividendos o redistribuciones / asignaciones de costos. Para obtener una guía detallada sobre los servicios de I+D dentro del grupo, ver UNECE / OCDE (2015) (para 3.2, 3.3, 4.3 y 4.4). Aunque existe un consenso sobre la necesidad conceptual de ajustes

estadísticos para los problemas de "precios de transferencia" (intercambios no informados o no informados), existe poco acuerdo sobre la orientación práctica para tales ajustes. CEPE / OCDE (2015) (para 3.42, 4.23, 4.45) sugiere "mantenerse cerca de la observación estadística".

11.43. Tanto para los servicios de I+D intra-MNE como para la financiación de I+D dentro de MNE, algunos datos pueden basarse en tasas contables o fórmulas de asignación de costes con poco parecido a los flujos reales de I+D, mientras que las transferencias libres o no declaradas también pueden dar lugar a error de respuesta (ver posibles escenarios en la Tabla 11.1). Otra dificultad es que las transacciones internacionales de I+D dentro de las EMN a menudo son difíciles de separar de las actividades relacionadas y las transferencias de planos, prototipos y otra propiedad intelectual (véase el debate relacionado en el FMI 2014, párrafos 12.126, 12.131, 12.134). Los complejos acuerdos globales de producción que involucran, por ejemplo, la fabricación de bienes sin fábrica y entidades con fines especiales, complican aún más el registro de la producción y el comercio de intangibles dentro y entre las empresas (OCDE, 2014, Capítulos 3-5 y 11). Los estudios de mantenimiento de registros de demandados, encuestas e investigación de metodología estadística y la investigación contable de EMN, junto con las prácticas de colaboración entre estudios, discutidas a continuación, son necesarios para desarrollar medidas de flujos de MNE transfronterizos de I+D, subvenciones de I+D e flujos intangibles relacionados.

Tabla 11.1. Escenarios de flujos de I+D de MNE posiblemente informados frente a los reales en BERD y encuestas de comercio de servicios

Informó sobre la financiación de I + D transfronteriza en el año en curso / Comercio de servicios de I + D notificados	Intercambio real de servicios de I+D / I + D transfronterizos	
	Sí	No

Sí		1: Escenario ideal n° 1, excepto error de respuesta: el financiamiento del año en curso o acumulativo de I+D y los servicios de I+D informados están relacionados con los flujos reales de I+D (Encuestas de I+D y encuestas comerciales de servicios)	2: Fórmula de asignación utilizada de acuerdo con las normas contables de MNE, pero sin un flujo real de I + D (Encuestas de I + D y desafío de las encuestas de comercio de servicios: "falso positivo")
		Pequeño error de respuesta	
	De los cuales: Valor de mercado completo Valor de mercado distorsionado (sobre o bajo valoración, problemas de "precios de transferencia")	Error sustancialñ de respuesta	
No		3: Subvención en efectivo no registrada o transferencia no registrada en especie (Encuestas de I+D y	4: Escenario ideal nº 2: no se informa el pago o la compra de fondos o servicios en ausencia de un flujo real de I + D (encuestas de I + D y

	cuestionarios sobre el comercio de servicios: "falso negativo")	encuestas comerciales de servicios)

11.6. Medición de la globalización de la I+D fuera del sector empresarial

11.44. Si bien se reconoce ampliamente que las instituciones distintas de las empresas desempeñan un papel importante como ejecutores y financiadores en la globalización de la I+D, hay relativamente menos orientación sobre cómo medir los flujos internacionales de I+D de esas instituciones. En gran medida, varios de los conceptos y prácticas de medición de la globalización de I+D esbozados para empresas comerciales también pueden aplicarse a unidades en el gobierno, la educación superior y sectores privados sin fines de lucro (o colectivamente denominados aquí, sectores no empresariales). Estos conceptos incluyen flujos de fondos para investigación y desarrollo, así como vínculos de propiedad y control. Sin embargo, es necesario tener en cuenta algunas características específicas que caracterizan los vínculos internacionales de I+D de las instituciones en los sectores no empresariales (en lo sucesivo denominadas colectivamente "unidades no comerciales").

Conceptos fundamentales para medir actividades de I+D globales no empresariales
Fuentes de fondos del Resto del Mundo para I+D intramuros

11.45. Las unidades no comerciales pueden participar en actividades de financiación y rendimiento de I+D con el Resto del Mundo (unidades no residentes). El Resto del Mundo está compuesto por todas las unidades institucionales no residentes que realizan transacciones con unidades residentes o tienen otros vínculos económicos con unidades residentes. También incluye todas las organizaciones internacionales y organizaciones supranacionales, definidas a continuación, incluidas instalaciones y operaciones dentro de las fronteras del país. Varios casos límite se presentan en el Capítulo 3.

11.46. Como se señaló en el Capítulo 4, el análisis de las fuentes de fondos para I+D realizadas por unidades nacionales debe buscar identificar fondos de unidades ubicadas en el Resto del Mundo para las siguientes categorías:

- Sector empresarial empresarial
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro
- Organizaciones internacionales, incluidas aquellas con presencia física en el país compilador.

11.47. Si bien todas estas fuentes son potencialmente relevantes para cada sector individualmente desempeñado, el uso de estas categorías en las encuestas debe adaptarse al sector de afiliación de la unidad informante. En particular, las encuestas pueden preguntar sobre el tipo de financiación recibida y la medida en que corresponde a los pagos de transferencia (es decir, que no requieren una I+D compensatoria) o un intercambio de fondos para I+D o reclamaciones futuras sobre el resultado de la I+D, utilizando el terminología introducida en el Capítulo 4.

Afiliaciones de instituciones, por tipo de enlaces de control extranjeros

11.48. La mayoría de los tipos de unidades no comerciales pueden vincularse entre países mediante diversas formas de propiedad y vínculos de control. Como se señaló en las secciones anteriores sobre empresas comerciales, este es un elemento importante de la globalización de I+D, ya que la I+D realizada por unidades afiliadas implica tanto un esfuerzo financiero por parte de todo el "grupo" como un posible beneficio de conocimiento. Por ejemplo, a medida que las universidades u organizaciones de investigación independientes se expanden a nivel mundial, es importante tener en cuenta hasta qué punto el desempeño de I+D en estas instituciones comparte las características de la globalización económica descritas anteriormente en este capítulo. Por ejemplo, una organización que comprende una serie de institutos de investigación puede abrir institutos en el extranjero, recurriendo a fuentes de fondos que son específicas de los lugares en los que se establece, tales como subvenciones y contratos de investigación locales. Este manual no ofrece actualmente ninguna recomendación específica para identificar e informar dichas relaciones, excepto para señalar que los vínculos de afiliación pueden arrojar luz sobre la naturaleza y el propósito de los fondos recibidos por los ejecutores de I+D no comerciales.

Personal de I+D y globalización en sectores no empresariales

11.49. La globalización de la I+D no solo se relaciona con los flujos de fondos y los vínculos de propiedad transfronteriza, sino que también se refleja en la movilidad del personal de I+D. Como es el caso del sector empresarial, la capacidad del sector no-empresaria de I+Dl para encuestas que recopilen información sobre los aspectos de recursos humanos de la globalización de I+D son algo limitadas.

11.50. En algunos casos, es posible que los registros de recursos humanos de instituciones no comerciales contengan información sobre la nacionalidad, país de nacimiento o país de empleo anterior de su personal de I+D, especialmente investigadores (ver Capítulo 5, Sección 5.4). La recolección de estos datos a través de encuestas institucionales no es necesariamente recomendable, aunque puede ser ilustrativa de algunos tipos de flujos internacionales de I+D.

11.51. Cuando se dispone de información sobre el estado controlado de las instituciones, se pueden proporcionar desgloses de los indicadores estándar de I+D de recursos humanos, distinguiendo a los activos en instituciones no comerciales controladas por el extranjero e independientes.

Sector gubernamental

11.52. Las unidades gubernamentales pueden recibir fondos de I+D del exterior y pueden financiar actividades de I+D extramuros en el extranjero. Estas actividades de financiación en el extranjero (con unidades no residentes) deberían recopilarse de acuerdo con las siguientes categorías del Resto del Mundo, tal como se define en el Capítulo 8:
- Sector de empresas comerciales
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro
- Organizaciones internacionales.

11.53. También se recomienda desglosar el rendimiento global y la financiación de la I+D por parte del sector gubernamental en las dos categorías de fondos: fondos de cambio (específicamente denominados adquisiciones públicas para la financiación del sector público) y fondos de transferencia. Si bien el rendimiento del I+D intramuros del gobierno fuera de su territorio nacional no es muy frecuente, la financiación de I+D del gobierno para el Resto del Mundo puede ser significativa. Por ejemplo:

- Como financiador, el gobierno puede utilizar adquisiciones públicas en el exterior (fondos de intercambio) para fomentar el desarrollo de una tecnología o un sector de I+D.
- El gobierno también es el principal financiador de las organizaciones internacionales de I+D. Con las "contribuciones nacionales" (transferencias), el gobierno puede financiar instituciones intergubernamentales de I+D y programas / proyectos intergubernamentales de I+D. Sin embargo, solo deben incluirse las contribuciones a los programas internacionales de I+D u organizaciones relacionadas exclusiva o principalmente con I+D. Las contribuciones permanentes generales al presupuesto general (como las de la ONU, la OCDE, la UE, etc.) deben excluirse a menos que un componente definido esté destinado específicamente a actividades de I+D (véanse los capítulos 8 y 12).

Sector de educación superior

11.54. Las unidades de educación superior pueden recibir fondos de I+D del Resto del Mundo, y pueden financiar actividades de I+D en el Resto del Mundo. Estas actividades de financiación con unidades no residentes deben recopilarse según las siguientes categorías del Resto del Mundo:
- Sector de empresas comerciales
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
-- Sucursales en el exterior
-- Otras universidades
- Sector privado sin fines de lucro
- Organizaciones internacionales.

11.55. En particular, muchas instituciones del sector de la educación superior han establecido sucursales o campus fuera de sus fronteras. En la medida en que los campus filiales de propiedad extranjera dentro del país compilador y los campus filiales en el extranjero propiedad de instituciones educativas locales realicen I+D, las encuestas HERD pueden incluir información complementaria sobre estos campus.
- Para el propósito de este manual, un campus filial de propiedad extranjera (FBC) se define como una institución de educación terciaria, dentro del país compilador, que es propiedad, al menos en parte, de una entidad ubicada (o residente) fuera de la compilación. país (denominado "proveedor de educación extranjera"); que opera en nombre del proveedor de educación extranjera; que se involucra en al menos algunas

enseñanzas cara a cara; y que proporciona acceso a un programa académico completo que conduce a una credencial otorgada por el proveedor de educación extranjera.
- Para el propósito de este manual, un campus filial en el exterior (BCA) se define como una institución de educación terciaria que es propiedad, al menos en parte, de una institución de educación superior local (es decir, residente dentro del país compilador) pero está ubicada en el Resto del Mundo (residente fuera del país compilador); que opera en nombre de la institución de educación superior local; que se involucra en al menos algunas enseñanzas cara a cara; y eso proporciona acceso a un programa académico completo que conduce a una credencial otorgada por la institución de educación superior local.

11.56. La I+D realizada por los campus filiales de propiedad extranjera forma parte de los totales nacionales del rendimiento HERD del país compilador. Sin embargo, la I+D realizada en BCA no puede incluirse en los totales nacionales de HERD del país compilador, sino que puede identificarse y tabularse por separado como I+D en el Resto del Mundo por instituciones de educación terciaria fuera de las instituciones educativas del país compilador (ver Capítulo 9, Sección 9.4) para mayor orientación para recolectar totales de FBC y BCA).

Sector privado sin fines de lucro

11.57. Al igual que las unidades en otros sectores, las instituciones que realizan I+D en el sector privado sin fines de lucro pueden tener múltiples actividades globales con unidades afiliadas y no afiliadas. Una institución puede recibir fondos para realizar actividades de I+D en forma de subvenciones o contratos de otras instituciones sin fines de lucro no afiliadas ubicadas fuera del territorio nacional, o (dependiendo de su estructura de afiliación) puede recibir fondos de otro afiliado o de la organización matriz con el fin de para apoyar sus actividades en el país donde se encuentra. Por lo tanto, las instituciones privadas sin fines de lucro pueden recibir fondos de I+D del Resto del Mundo, y pueden financiar actividades de I+D en el Resto del Mundo. Tales relaciones pueden ser extremadamente complejas en términos tanto de identificación como de medición estadística. Las categorías relevantes para el Resto del Mundo son:
- Sector de empresas comerciales
- Sector gubernamental
- Sector de educación superior
- Sector privado sin fines de lucro

Instituciones afiliadas (Organizaciones internacionales no gubernamentales, ONG internacionales)
-- Otras instituciones no afiliadas
- Organizaciones internacionales, incluidas organizaciones supranacionales.

11.58. Algunas instituciones PNP pueden tener presencia mundial, como es el caso de muchas organizaciones no gubernamentales. Estas no son organizaciones internacionales en el sentido del SCN y de este manual (consulte el Capítulo 3 y la sección sobre Organizaciones internacionales a continuación).

Caso especial de organizaciones internacionales

11.59. Según el SCN, las organizaciones internacionales tienen como miembros a los estados nacionales u otras organizaciones internacionales cuyos miembros son estados nacionales. Las organizaciones internacionales incluyen organizaciones supranacionales, como se define en el Capítulo 3. Se establecen mediante acuerdos políticos formales entre sus miembros que tienen el estatus de tratados internacionales; su existencia está reconocida por ley en sus países miembros, y no están sujetas a las leyes o regulaciones del país o países en los que se encuentran. Una implicación potencial de este estado particular es que, por ejemplo, las autoridades nacionales no pueden obligarles a proporcionar información estadística sobre su desempeño en I+D o sus actividades de financiación. Desde la perspectiva del país compilador, forman parte del sector Resto del Mundo.

11.60. Debido a la importancia de las organizaciones internacionales para el rendimiento global de I+D en varios dominios, y para lograr una representación más completa de las actividades de I+D en todo el mundo, las organizaciones estadísticas internacionales y supranacionales pertinentes deben colaborar para garantizar la cobertura total de estas unidades de I+D más allá del alcance de las oficinas de estadística. En el futuro, estos totales podrían presentarse en las estadísticas internacionales comparadas como parte de una categoría separada a nivel de país. Esto también podría ayudar a mejorar la coherencia entre las estadísticas de I+D y otros indicadores, como las publicaciones científicas, que normalmente se atribuyen en función del país en el que se basan las afiliaciones de los autores.

11.61. Cuando las oficinas nacionales de estadística pueden recopilar datos de las organizaciones internacionales que operan en su territorio nacional, el informe de las cifras nacionales debe ajustarse a las directrices de este manual para tratar estas

unidades como parte del sector Resto del Mundo. Para establecer si una unidad institucional dada tiene el estatus de una organización internacional, se debe prestar atención a su estatuto fundacional y a los acuerdos relevantes que rigen su funcionamiento, incluidas las exenciones de la jurisdicción de la legislación local en una serie de aspectos como una resultado del compromiso de los estados soberanos en la membresía de la organización.

11.62. Un área de posible confusión se deriva de la posible similitud entre las organizaciones internacionales, que se definen en este y otros manuales estadísticos para referirse a organizaciones intergubernamentales, y otros organismos internacionales que comprenden organizaciones no gubernamentales (ONG), que no cumplen los criterios para ser tratado como unidades no residentes.

11.63. Las ONG son órganos voluntarios u organizaciones autónomos establecidos para perseguir los objetivos esencialmente sin ánimo de lucro de sus fundadores o miembros (Consejo de Europa, 2007). No incluyen partidos políticos. Las ONG abarcan organismos u organizaciones establecidos tanto por personas individuales (naturales o legales) como por grupos de esas personas. Pueden ser basados en membresía o no basados en membresía. Las ONG pueden ser cuerpos informales u organizaciones o cuerpos que tienen personalidad jurídica. Las ONG pueden ser nacionales o internacionales en su composición y esfera de operación. Las ONG no deben distribuir los beneficios que puedan derivarse de sus actividades a sus miembros o fundadores, pero pueden utilizarlos para la consecución de sus objetivos.

11.64. Por ejemplo, una ONG global que es una asociación internacional de universidades involucradas en investigación en un campo particular que opera y utiliza instalaciones de investigación puede emprender actividades muy similares en lugares similares a los llevados a cabo por una organización internacional existente que tiene gobiernos como miembros. Desde la perspectiva del país compilador que aloja las instalaciones de I+D, el centro local propiedad de la asociación internacional (es decir, la ONG mundial) debe considerarse como parte de la economía nacional y su rendimiento de I+D intramuros se incluye en GERD, mientras que la organización intergubernamental debería ser tratado como parte del Resto del Mundo.

11.65. Algunos países pueden ser parte de un acuerdo institucional que involucra flujos financieros de los países miembros a la organización internacional asociada y,

por el contrario, a unidades de desempeño de I+D. La organización internacional también puede participar en I+D. Para los países individuales, las organizaciones internacionales son unidades institucionales no residentes que forman parte del Resto del Mundo y pueden clasificarse en un subsector específico del Resto del Mundo.

11.66. Puede haber otras infraestructuras de investigación y organizaciones con actividades operativas bastante similares a las de organizaciones internacionales, incluso dentro del mismo país. Por ejemplo, si bien una organización cuyos miembros son estados miembros soberanos puede haber establecido un servicio de investigación y medición científica sin fines de lucro, puede haber otro establecimiento similar que lleve a cabo funciones equivalentes pero bajo el control de un consorcio internacional de universidades. u otras organizaciones privadas y sin fines de lucro. El primero debe considerarse como una organización internacional en el sentido intergubernamental, mientras que el segundo debe ser tratado como parte del sector privado sin fines de lucro (controlado por el exterior). Esta última institución no gubernamental contribuiría a la ERGE de la economía nacional, mientras que la primera no lo haría. Se aplicarán criterios similares a los recursos humanos dedicados a la I+D por parte de estas organizaciones.

Cuestiones de ejecutor de I+D: nacional o Resto del Mundo

11.67. No es necesario restringir los vínculos de afiliación internacional para operar dentro del mismo sector. Por ejemplo, un centro de investigación privado nacional con un estado comercial sin fines de lucro o incluso puede ser propiedad de una universidad extranjera, o viceversa. En una práctica de encuesta periódica, puede ser excesivamente oneroso intentar introducir todas las permutaciones posibles de fuentes de fondos institucionales no residentes con vínculos de afiliación.

11.68. El Capítulo 4 aclara que el concepto de I+D intramuros y su asignación a un sector nacional o al Resto del Mundo no se basa únicamente en el lugar donde se realiza el rendimiento de I+D, sino también en las preocupaciones bajo cuya autoridad institucional se realiza la investigación. Por ejemplo, si un investigador universitario local pasa parte de su tiempo en la instalación propiedad de una organización internacional mientras trabaja para su universidad, y es responsable como empleado de esta universidad, los costos correspondientes al salario de este investigador deben contabilizarse como el rendimiento intramuros de la universidad doméstica. Si la organización internacional detrás de la instalación financia parte del

trabajo, o la persona puede reclamar una doble afiliación, la atribución puede ser más complicada, y existe un posible riesgo de contar dos veces que debe ser cuidadosamente administrado.

11.69. Asimismo, como se señala en el Capítulo 4, el gasto de I+D intramuros está destinado a medir la I+D realizada en las unidades estadísticas residentes en el territorio nacional del país compilador. Algunos de los gastos pueden, sin embargo, haber ocurrido en el extranjero. Por ejemplo, los gastos de I+D intramuros pueden incluir:
- costos para mantener y utilizar una presencia permanente de la investigación gubernamental en la Antártida;
- costos para que un investigador de educación superior emprenda el trabajo de campo en un lugar fuera del país compilador o dentro de una organización internacional ubicada dentro de su propio país.

11.70. Se debe dar más prioridad a la estructura organizativa de una actividad que a la ubicación literal de la actividad que tiene lugar al clasificar la I+D "intramuros" que tiene lugar fuera del territorio nacional del país compilador. Es difícil proporcionar pautas precisas para tales decisiones de clasificación, pero como mínimo, la I+D intramuros que se ha producido en el Resto del Mundo debería incluir solo la I+D realizada por una unidad estadística para cumplir sus propios objetivos y solo si la unidad estadística invirtió sus propios recursos financieros y personal de I+D para la actividad. La I+D debe llevarse a cabo bajo la responsabilidad de la unidad informante, y la unidad informante debe cumplir el criterio de residencia económica descrito en el Capítulo 3.

Referencias

Council of Europe (2007), Recommendation CM/Rec (2007) 14 of the Committee of Ministers to member states on the legal status of non-governmental organisations in Europe, Council of Europe, Strasbourg.
https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=1194609.

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), System of National Accounts, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

EC (2012), Foreign Affiliates Statistics (FATS) Recommendations Manual, Eurostat, Luxembourg.

EC (2010), Business Registers Recommendations Manual, Eurostat, Luxembourg.

IMF (2014), Balance of Payments and International Investment Position Compilation Guide, IMF, Washington, D.C.

IMF (2009), Balance of Payments and International Investment Position Manual, Sixth Edition, IMF, Washington, D.C.

OECD (2014), *Guidance on Transfer Pricing Aspects of Intangibles*, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/ 9789264219212-en.

OECD (2009a), Benchmark Definition of Foreign Direct Investment, 4th Edition (BD4), OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264045743-en.

OECD (2009b), *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en.

OECD (2005), *Measuring globalisation: OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators*, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264108103-en.

UNECE/Eurostat/OECD (2011), The Impact of Globalisation on National Accounts, UNECE, Geneva.

UNECE/OECD (2015), Guide to Measuring Global Production, UNECA, Geneva.
UN, Eurostat, IMF, OECD, UNCTAD, UNWTO and WTO (2014), The Compilers Guide for MSITS 2010, United Nations, New York.
http://unstats.un.org/unsd/trade/publications/
MSITS2010_Compilers%20Guide_Unedited%20White%20Cover%20Version%20-%2012%20 February%202015.pdf.

UN, Eurostat, IMF, OECD, UNCTAD, UNWTO and WTO (2011), Manual on Statistics of International Trade in Services 2010 (MSITS), United Nations, New York.

PARTE III
Medición del apoyo del gobierno para I+D

Capítulo 12
Asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D

Este capítulo presenta un enfoque para medir la financiación gubernamental de I+D utilizando datos de los presupuestos del gobierno. Este tipo de enfoque basado en los financiadores para informar la I+D implica la identificación de todas las partidas presupuestarias que pueden respaldar las actividades de I+D y la medición o estimación de su contenido de I+D. Las ventajas de este enfoque incluyen la capacidad de informar totales de financiación del gobierno de I+D significativamente más oportunos, ya que se basan en presupuestos y vincular estos totales a consideraciones de política mediante la clasificación por objetivos socioeconómicos.

Las definiciones discutidas en este capítulo son, en la medida de lo posible, compatibles con las metodologías y directrices internacionales contenidas en el Manual de estadísticas de finanzas públicas (EFP) de 2014 del FMI y el Sistema de Cuentas Nacionales de 2008, así como las metodologías desarrolladas por Eurostat tales como como la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS).

12.1. Introducción

12.1. Existen diferentes formas de medir cuánto gastan los gobiernos en I+D. El enfoque basado en el ejecutor recomendado en el Capítulo 4 es encuestar a las unidades residentes que realizan I+D (empresas, institutos, universidades, etc.) para identificar el monto gastado en el rendimiento de I+D intramuros en un año de referencia. Entonces es posible identificar la porción del gasto de I+D intramuros financiado por el gobierno (Capítulo 4, Tabla 4.4). Estos totales proporcionan una medida precisa de los fondos del gobierno para I+D intramuros realizados en la economía como una fracción del gasto interno bruto en I+D (ERGE). Las desventajas son que lleva tiempo que esté disponible esta información y que los

ejecutores de I+D no necesariamente pueden vincular los fondos del gobierno que reciben con los objetivos de las políticas.

12.2. Se ha desarrollado un enfoque complementario para medir la financiación gubernamental de I+D utilizando datos de presupuestos. Este tipo de enfoque basado en los financiadores para informar la I+D implica la identificación de todas las partidas presupuestarias que pueden respaldar las actividades de I+D y la medición o estimación de su contenido de I+D. Las ventajas de este enfoque incluyen presumiblemente la capacidad de informar totales de I+D del gobierno significativamente más oportunos ya que se basan en presupuestos y vincular los totales de I+D con consideraciones de política mediante la clasificación por objetivos socioeconómicos (Sección 12.4 a continuación).

12.3. Las especificaciones de dichos datos presupuestarios se describen en este capítulo y se introdujeron por primera vez en la tercera edición de este manual. En ediciones más recientes, los datos presupuestarios se han denominado formalmente "asignaciones presupuestarias del gobierno para R & D" (GBAORD), un término que se reemplaza en esta edición por el término más simple de asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (GBARD).

12.4. Las definiciones discutidas en este capítulo son, en la medida de lo posible, compatibles con las metodologías y directrices internacionales contenidas en el Manual de estadísticas de finanzas públicas (EFP) de 2014 del FMI y el Sistema de Cuentas Nacionales de 2008, así como las metodologías desarrolladas por Eurostat como la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS).

12.2. El alcance de GBARD

Unidades gubernamentales relevantes dentro del alcance de GBARD

12.5. Como se especifica en el Capítulo 3 (Sección 3.5) y se detalla en el Capítulo 8, el sector Gobierno comprende el gobierno central (federal), subsectores del gobierno regional (estatal) y del gobierno local (municipal). Las estadísticas de GBARD se centran en las operaciones de gasto en I+D realizadas por el gobierno en todos estos niveles y se financian a través del presupuesto según los procedimientos estándar de aprobación presupuestaria. Para minimizar la posible carga de información y garantizar la puntualidad, los fondos del presupuesto del gobierno local pueden no

incluirse si su contribución no se considera significativa o si no se pueden recopilar los datos.

12.6. Como se señala en el Sistema de Cuentas Nacionales y en el Manual de Estadísticas Financieras del FMI, el gobierno presupuestario central (federal) a menudo es una sola unidad del gobierno central que abarca las actividades fundamentales de los poderes ejecutivo, legislativo y judicial nacional. Este componente del gobierno general generalmente está cubierto por el presupuesto principal (o general). Los ingresos y gastos del gobierno central presupuestario normalmente están regulados y controlados por un ministerio de finanzas, o su equivalente funcional, por medio de un presupuesto aprobado por la legislatura (FMI, 2014: párrafo 2.81).

12.7. En un determinado nivel de gobierno, los ministerios, departamentos, agencias, juntas, comisiones, autoridades judiciales, cuerpos legislativos y otras entidades que conforman un gobierno rara vez tienen la autoridad para poseer activos, contraer pasivos o realizar transacciones por derecho propio. En general, todas las entidades cuyas operaciones se financian como resultado de asignaciones hechas de acuerdo con un presupuesto controlado por la legislatura no son unidades institucionales separadas y se tratan como una sola unidad estadística.

12.8. Las entidades gubernamentales generales con presupuestos individuales no cubiertos completamente por el presupuesto general se consideran extrapresupuestarias (ver Capítulo 8) y se incluyen a los efectos de la medición de GBARD. Los arreglos presupuestarios para estas entidades varían ampliamente entre los países, y se utilizan diversos términos para describirlos, pero a menudo se los denomina “fondos extrapresupuestarios” o “agencias descentralizadas” (FMI, 2014).

12.9. GBARD engloba todas las asignaciones de gastos cubiertas por fuentes de ingresos del gobierno previstas dentro del presupuesto, como los impuestos. Las asignaciones de gastos de las entidades gubernamentales extrapresupuestarias están dentro del alcance solo en la medida en que sus fondos se asignan a través del proceso presupuestario. Del mismo modo, la financiación de I+D por parte de empresas públicas (empresariales) está fuera del alcance de las estadísticas de GBARD, ya que se basa en fondos recaudados dentro del mercado y fuera del proceso presupuestario. Solo en el caso excepcional de las provisiones presupuestarias para I+D que se llevarán a cabo o distribuirán de las empresas

públicas, esto debería contarse como parte de GBARD. Este manual no define qué conceptos de gasto se deben usar, ya que varían según los países. Algunos países informarán sobre desembolsos, otros sobre autorizaciones presupuestarias y otros sobre obligaciones presupuestarias. Es importante que, sea cual sea el concepto que se utilice, se utilice de forma coherente en la compilación de totales de GBARD.

Definición e identificación de I+D en GBARD

12.10. La definición de I+D figura en el Capítulo 2. Como ya se señaló, el SNA 2008 y GFS 2014 –los principales marcos estadísticos para las estadísticas gubernamentales y del sector público– utilizan las definiciones de la edición anterior de este manual, que son esencialmente las mismas aquellos en el Capítulo 2 de esta edición.

12.11. La investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental están incluidos, pero no se identifican por separado a los efectos de la compilación de GBARD. Del mismo modo, el análisis de los datos presupuestarios sobre I+D abarca las ciencias naturales y la ingeniería y las ciencias sociales, las humanidades y las artes.

12.12. En la medida de lo posible, deberían aplicarse todas las directrices y convenciones enumeradas en el Capítulo 2 para distinguir la I+D de las actividades distintas de la I+D. Se debe tener especial cuidado en verificar el contenido de I+D de partidas presupuestarias que se describen oficialmente como "actividades de ciencia y tecnología", "contratos de desarrollo" o "compra de prototipos", como se analiza en los Capítulos 2, 4 y 7, así como otros gastos en ciencia, tecnología e innovación, que algunos países pueden identificar como gastos de I+D o combinar con ellos en su presentación de los datos presupuestarios generales.

12.13. Los compiladores de las estadísticas de GBARD pueden necesitar desarrollar un conjunto de coeficientes de acuerdo con la disciplina, la institución, otros criterios o una combinación de estos para determinar la proporción de I+D en partidas presupuestarias no exclusivas, incluso para una gama de instituciones que también realizan actividades distintas de la I+D. En la medida de lo posible, estos coeficientes deberían ser coherentes con lo que estas instituciones informan como I+D en las encuestas basadas en los ejecutores. La información sobre los coeficientes debe estar disponible para los usuarios de la manera más abierta posible a fin de facilitar la revisión y las actualizaciones.

12.14. Los presupuestos gubernamentales para I+D pueden incluir una provisión para los costos de administración de programas y proyectos de I+D, que incluyen, por ejemplo, la formulación de convocatorias, procesos de adquisición competitivos y solicitudes de donaciones, así como la supervisión y evaluación de programas. En principio, GBARD debería cubrir solo la financiación del rendimiento de I+D. Sin embargo, se reconoce que dichos costos de entrega pueden ser una parte integral del proceso requerido para garantizar que los fondos se utilicen para I+D y para cumplir los objetivos del gobierno, y estos también pueden ser difíciles de separar, particularmente en las etapas presupuestarias. Esta es una fuente potencial de divergencia entre las estimaciones basadas en el desempeño y las basadas en el gobierno del apoyo de I+D por parte del gobierno (ver Sección 4.4 en el Capítulo 4). Por esta razón, cuando la información esté disponible, sería útil usarla para informar sobre la magnitud potencial de los fondos de administración de I+D.

Tipos de gastos de I+D cubiertos por los datos de GBARD

Tipos de costos

12.15. GBARD incluye en principio tanto fondos para costos corrientes como gastos de capital. Una diferencia importante con las estadísticas financieras es que los gastos del gobierno incluirán un componente basado en la depreciación, mientras que la presentación del presupuesto puede reportar gastos de capital por separado. Las recomendaciones formuladas en el Capítulo 4 sobre el tratamiento de los gastos de capital que pretenden evitar el doble conteo también se aplican en el contexto de las estadísticas de GBARD. Otro factor a tener en cuenta es que los financiadores e intérpretes pueden tener diferentes perspectivas sobre lo que constituye el gasto de capital.

Tipos de receptores de fondos

12.16. GBARD abarca no solo la I+D financiada por el gobierno que se realiza en entidades gubernamentales sino también la I+D financiada por el gobierno en los otros tres sectores que comprenden la economía nacional (empresa comercial, educación superior y privada sin fines de lucro) así como en el Resto del Mundo (incluidas las organizaciones internacionales). Por lo tanto, la GBARD no debe confundirse con los gastos de I+D intramuros del gobierno (GOVERD). Como se señaló en los Capítulos 4 y 8, no todo GOVERD es necesariamente financiado por el gobierno.

12.17. Se pueden hacer asignaciones presupuestarias para instituciones que no necesariamente son ejecutoras de I+D. Un gran componente de los presupuestos gubernamentales de I+D puede asignarse a instituciones tales como agencias u organizaciones que tienen la responsabilidad específica de asignar fondos de I+D a los ejecutores u otras agencias intermediarias de acuerdo con sus responsabilidades establecidas. El nivel de detalle disponible en el presupuesto general de un gobierno central, regional o local no necesariamente permitirá a los compiladores de datos de GBARD identificar el uso final de los fondos. Por el contrario, las declaraciones presupuestarias de estas agencias intermediarias, dentro o fuera del gobierno, pueden comprender detalles adicionales, incluida posiblemente la identidad de los beneficiarios finales del apoyo financiero para I+D. Dichos beneficiarios también pueden subcontratar algunas de las actividades de I+D.

12.18. Varios departamentos y organismos pueden desempeñar un papel en la distribución y asignación de fondos presupuestarios a otras organizaciones públicas o privadas. No se prevé que GBARD se use para informar subconjuntos de gobierno, pero se debe tener cuidado debido, por ejemplo, a:
- eliminar las asignaciones del gobierno central (federal) a los presupuestos regionales (estatales) o locales (municipales) al compilar las estimaciones de la GBARD a nivel estatal, si ya se han tenido en cuenta a nivel del gobierno central;
- evite el riesgo de conteo doble o subcuenta al construir estadísticas de GBARD basadas en informes separados de agencias y departamentos del gobierno central.

Financiamiento gubernamental de I+D en el Resto del Mundo

12.19. Los presupuestos gubernamentales de I+D pueden incluir la provisión de fondos para I+D a instituciones no residentes. En el caso de los fondos de GBARD para I+D en el Resto del Mundo, solo deberían incluirse las contribuciones a los programas internacionales de I+D u organizaciones relacionadas exclusiva o principalmente con I+D. Las contribuciones permanentes generales al presupuesto general (como las destinadas a organizaciones internacionales o la Unión Europea) deben excluirse a menos que se establezca un componente definido específicamente designado para actividades de I+D. La guía complementaria en los anexos en línea a este manual disponible en http://oe.cd/frascati puede proporcionar en el futuro una lista ilustrativa de tales organizaciones internacionales con niveles particularmente altos de intensidad de I+D. Este tema se trata con más detalle en el Capítulo 11 sobre globalización de I+D.

Tipos de mecanismos de apoyo a la I+D y su tratamiento en las estadísticas de la GBARD

Fondos gubernamentales para I+D intramuros del gobierno

12.20. El concepto de apoyo gubernamental a la I+D en el sector gubernamental se trató en el Capítulo 8. Desde la perspectiva de las estadísticas de GBARD, el principal desafío surge en el caso de las aprobaciones presupuestarias para I+D realizadas por instituciones gubernamentales pero que se espera sean financiadas por otros fuentes. En algunos países, estos pueden incluirse en el presupuesto del gobierno, con el argumento de que la agencia en cuestión necesita permiso del gobierno para gastarlos (enfoque bruto). En otros, pueden ser excluidos (enfoque neto). Al tratar con estos fondos del gobierno, se debe hacer una distinción entre:
a) Contratos o subvenciones de otros sectores para la realización de I+D por parte de instituciones gubernamentales. Estos no representan las asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo.
b) Otros fondos del gobierno, como recibos de gravámenes generales que tienen un estado comparable a impuestos u otro financiamiento gubernamental basado en el presupuesto. Estos entran dentro del alcance de las asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo.

12.21. Las sumas presupuestadas para las que se esperan ingresos correspondientes de fuentes no presupuestarias deberían excluirse de GBARD de acuerdo con el principio neto. Por ejemplo, si el presupuesto general muestra que un instituto de I+D del gobierno tiene un presupuesto bruto total de 10 millones (incluidos 3 millones para investigación por contrato financiada externamente), solo 7 millones deben contabilizarse como asignaciones presupuestarias netas para el instituto, ya que los 3 millones está en el presupuesto del financiador de la investigación por contrato.

Suministro de infraestructura y servicios de I+D realizados por terceros

12.22. Algunos ejemplos de unidades gubernamentales que proporcionan tales servicios se han discutido en el Capítulo 8, en particular con respecto a si esto representa el desempeño de la I+D dentro del gobierno. Los servicios provistos por las instalaciones del gobierno pueden ser parcialmente subsidiados a través de fondos presupuestarios del gobierno, de acuerdo con la diferencia entre el costo económico del servicio provisto por las unidades gubernamentales y cualquier tarifa o precio pagado por el usuario que realiza la investigación y desarrollo, en línea con

el principio neto. El costo del servicio puede comprender tanto el costo operativo como el costo de oportunidad de los recursos utilizados por los activos de infraestructura. En algunos casos, las tarifas también pueden extenderse para cubrir la depreciación y costos de financiamiento de la infraestructura. Para las estadísticas de GBARD, se recomienda que:

- Los fondos presupuestarios para la adquisición o construcción de equipos de I+D por parte del gobierno deben contarse como GBARD, y detallados por separado, si es posible. La mayoría de los documentos presupuestarios separan las inversiones actuales y de capital. Las inversiones de capital de este tipo pueden ser desiguales, especialmente si los activos se van a usar durante un largo período de tiempo y pueden distorsionar las comparaciones si las inversiones de capital no se toman en cuenta cuando se realizan comparaciones.
- Los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura, netos de tarifas de uso, etc., deben contarse como GBARD de forma continua, siempre que este costo se reconozca en el presupuesto.
- De ser posible, se deben excluir los costos de depreciación y financiamiento de la infraestructura para evitar el doble conteo. Para algunos propósitos, podría ser útil informarlos por separado.

12.23. Los mismos principios pueden aplicarse cuando la infraestructura es desarrollada y/o operada por un tercero, en la medida en que sea posible identificar el componente de I+D y confirmar la intención presupuestaria.

Pagos por servicios de I+D

12.24. El pago de los servicios de I+D prestados por terceros puede dar como resultado que el gobierno obtenga derechos económicos y legales, no necesariamente exclusivos, sobre los resultados de la I+D. Esto corresponde a la adquisición de servicios de I+D, normalmente descritos como contratos de servicios de I+D, o adquisición de I+D. La adquisición de I+D representa un intercambio en lugar de una transferencia, como se define en el Capítulo 4. La adquisición de I+D puede estar sujeta a normas específicas y llevarse a cabo con fines comerciales o precomerciales. Ambos formularios deben considerarse como parte de GBARD siempre que sea parte del presupuesto.

12.25. Los pagos realizados en virtud de contratos de I+D pueden incluir un componente de beneficio y/o subvención. El valor total de los pagos debe contabilizarse como GBARD, aunque esto acentuará la diferencia con las

estimaciones basadas en el ejecutor, que en principio deberían excluir el componente de beneficio. Los pagos por bienes y servicios que incorporan o prevén actividades de I+D no deben considerarse como GBARD a menos que el componente de I+D pueda identificarse y aislarse en el presupuesto y los pagos se realicen específicamente para la entrega del componente de I+D.

Becas de I+D

12.26. Los gobiernos pueden proporcionar fondos para investigación y desarrollo por empresas u otros tipos de organizaciones sin exigir ningún derecho significativo sobre los productos / resultados del proyecto o sin especificar un producto o servicio como requisito para los fondos proporcionados. Estas transacciones son pagos de transferencia, y a menudo se describen como subsidios o subvenciones de I+D. Es probable que un acuerdo formal sustente estos acuerdos de subvención, que también pueden prever los hitos y los resultados, así como las condiciones para que se realice el pago o, si no se cumplen las condiciones, para que se devuelva. Las subvenciones son parte de GBARD siempre que estén en el presupuesto. Las subvenciones se pueden proporcionar para cubrir los costos operativos y de capital. Los gobiernos también pueden otorgar subvenciones para unidades en otros sectores para entregar servicios o acceso a infraestructura o para transferir activos de capital para que utilicen los ejecutores de I+D.

12.27. Los fondos universitarios públicos generales (FSI) representan un tipo particular de mecanismo de transferencia del gobierno para investigación y desarrollo. Las FSI (véanse los Capítulos 4 y 9) representan una excepción a la regla de apoyo directo aplicada en las estadísticas de I+D, ya que las instituciones de educación superior tienen un grado significativo de discreción sobre el uso de fondos en bloque recibidos de los gobiernos. Por otro lado, estas subvenciones en bloque (la mayoría de las veces) tienen lugar en el contexto de transacciones entre los gobiernos y las IES controladas en parte por los gobiernos, y por lo tanto puede ser legítimo considerarlos como financiación directa. En algunos países, el gobierno puede proporcionar fondos institucionales o de bloque similares a los de GUF. A veces se proporcionan fondos a instituciones en sectores distintos de la educación superior para fines generales, que los destinatarios pueden utilizar pero no están obligados a utilizar para fines de I+D. El único tipo de bloque general o financiamiento institucional capturado por GBARD es FSI para los países donde se aplican estos fondos.

12.28. En la práctica, los documentos presupuestarios no proporcionan, por sí solos, el grado de detalle e información necesarios para identificar el componente de I+D de la FSI en los casos en que se aplica este tipo de financiación. La información de la encuesta puede ser necesaria para proporcionar una estimación precisa de la FSI para informar en GBARD, que a su vez puede reducir significativamente la puntualidad de los datos de GBARD. Como se señala en la Sección 12.3 a continuación, tales retrasos deben evitarse.

Inversiones financieras que apoyan la I+D

12.29. Los gobiernos pueden proporcionar financiamiento de deuda o capital a las unidades para llevar a cabo actividades de I+D. Este tipo de apoyo implica el intercambio de dinero por activos financieros en forma de reclamos sobre flujos de efectivo futuros, potencialmente inciertos. Los gobiernos también pueden suscribir parte del riesgo incurrido por terceros que proporcionan el financiamiento, y pueden o no solicitar una tarifa en compensación total o parcial.

12.30. Si bien la orientación del Capítulo 4 para informes basados en ejecutores es tratar estas inversiones financieras como recursos internos para el ejecutor, las estadísticas de GBARD deben tener en cuenta que los gobiernos tienden a los principios de contabilidad están basados en recursos o en efectivo. Las estimaciones de los costos equivalentes a las subvenciones, teniendo en cuenta el riesgo, a menudo se utilizan en el presupuesto para tener en cuenta los requisitos de recursos, pero pueden requerir cálculos complicados y suposiciones importantes que deben revisarse a lo largo del tiempo (véase el Capítulo 13).

12.31. A los efectos de las estadísticas de I+D y de las estadísticas de la GBARD en particular, puede ser difícil encontrar un principio básico de presentación de informes que sea internamente coherente, respaldado por las fuentes de datos disponibles y suficientemente comparable a nivel internacional.

En el caso de un préstamo para investigación y desarrollo, y dado el riesgo, es posible que el gobierno no pueda, o desee, reclamar el monto total. Cuando existe la expectativa de que esto pueda suceder, la implementación del enfoque de red requiere capturar el valor esperado de la transferencia. Cuando este elemento es económicamente significativo y se contabiliza en el presupuesto, debe incluirse en GBARD a medida que se incurre en él. Los préstamos y otros anticipos

potencialmente reembolsables deberían cubrirse en GBARD solo sobre una base neta esperada, sobre la base del componente de transferencia.

12.32. La condonación de la deuda se registra en las estadísticas del gobierno como una transferencia de capital que el deudor recibe del acreedor en el momento especificado en el acuerdo para que la condonación de la deuda entre en vigencia. En el caso de los préstamos relacionados con la I+D, estos deben registrarse por separado de GBARD, ya que la transferencia de condonación ex post no representa la financiación real de I+D. Del mismo modo, los reembolsos no deben contarse como fondos presupuestarios negativos.

12.33. Las inversiones de capital para proyectos de I+D, incluida la provisión de capital para nuevas empresas conjuntas con la industria, no deberían incluirse dentro de GBARD en aplicación del principio neto esperado de que el gobierno reciba a cambio un activo financiero en forma de derecho de propiedad sobre ganancias futuras. A efectos prácticos, los países pueden desear informar el valor de dichas inversiones en capital y préstamos por separado.

Garantías para préstamos de I+D

12.34. Por razones prácticas, es poco probable que se cuenten las garantías de préstamo porque puede no ser posible identificar el componente de I+D de la inversión garantizada por el gobierno. En el caso de las garantías de préstamos directamente atribuibles a la financiación de proyectos de I+D, es probable que la mayoría de los gobiernos registren los pasivos contingentes fuera del balance general y difieran en la contabilización de sus costes presupuestarios, posiblemente tomando previsiones para la exposición. Siempre que sea significativo, la provisión de recursos para una garantía de préstamo u otro financiamiento contingente, neto de los honorarios pagados por las partes del préstamo, debe contar como financiación directa e incluirse en GBARD, siempre que el proceso presupuestario lo reconozca como gasto. Según la orientación anterior sobre el perdón, en los casos en que el gobierno tuvo que liberar los fondos para cubrir la garantía, este pago no debe contarse como GBARD.

Desgravación fiscal para los gastos de I+D

12.35. Muchos gobiernos permiten un tratamiento impositivo más ventajoso de la I+D en el que incurren las empresas comerciales y, en algunos casos, otras unidades.

Los ingresos tributarios actuales o futuros pueden perderse y, en algunas circunstancias, el dinero se transfiere directamente del gobierno a estas unidades cuando su obligación tributaria es insuficiente para compensar el derecho a la reparación. La provisión de desgravación fiscal para gastos de I+D incurridos por empresas es una forma de subsidio de I+D implementada a través del sistema tributario y destinada a reducir el costo económico de las inversiones en I+D (ver Capítulo 13 para una descripción detallada de tales posibilidades de desgravación fiscal).

12.36. El costo de proporcionar desgravación fiscal para los gastos de I+D puede ser parte del presupuesto o característica dentro de las secciones del presupuesto que describen los gastos no discrecionales y los ajustes a los ingresos, pero este no es siempre el caso. Algunos gobiernos pueden tener un monto dedicado en el presupuesto para esta actividad, con pagos reales que se ajustan *ex post* para ajustarse al presupuesto disponible, o pueden proporcionar desgravaciones fiscales a todas las unidades que demuestren su elegibilidad, trabajando bajo demanda. Para los fines de este manual, y como se explica en el Capítulo 13, los ingresos tributarios que el gobierno ha dejado de percibir y los montos efectivamente pagados a las empresas se consideran subsidios impositivos. Es posible que esa información no siempre esté disponible en los documentos presupuestarios.

12.37. Debido a estas posibles lagunas, para fines de presentación de informes internacionales se recomienda que las estadísticas de la GBARD excluyan todas las formas de desgravación fiscal, incluidos los importes pagaderos a las empresas. Cuando las autoridades nacionales consideren que este tipo de apoyo es una parte integral de su presupuesto, debe detallarse adecuadamente para que los usuarios no cometan el error de agregar estimaciones de desgravación fiscal derivadas por separado para investigación y desarrollo, compiladas bajo la guía provista en el Capítulo 13, con las estimaciones de GBARD que contienen algunas formas específicas de apoyo presupuestario para la desgravación fiscal. En la Tabla 12.2 a continuación se proporciona un cronograma ilustrativo de informes.

Otro soporte indirecto

12.38. Existen varios otros mecanismos para que los gobiernos respalden indirectamente el desempeño y la financiación de I+D en una economía. Debido a la falta de metodologías comprobadas para asignar un valor monetario a este tipo de

apoyo, particularmente de una manera internacionalmente comparable, estos deben excluirse de las estimaciones de GBARD.

12.3. Fuentes de datos presupuestarios para GBARD y estimación

12.3.1. Financiamiento e informes basados en el artista

12.39. Como se señala en la Sección 12.1 y en los Capítulos 4 y 9, los gastos de I+D financiados por el gobierno pueden ser informados por las autoridades gubernamentales que proporcionan los recursos financieros (financiación) o por la unidad institucional que realmente realiza la I+D. En general, y para coherencia con las estimaciones totales de ERGE, este manual recomienda el segundo enfoque. Sin embargo, para cumplir con su objetivo declarado de recopilar datos oportunos sobre la financiación que puede clasificarse por objetivo socioeconómico, los datos de GBARD deberían recabarse del financiador en lugar de los ejecutores.

12.3.2. Fuentes de datos presupuestarios

12.40. Al analizar los gastos del gobierno, se puede distinguir el día en que la legislatura somete a votación un presupuesto, el día en que el ministerio de finanzas autoriza a un departamento a pagar los fondos especificados, el día en que los departamentos adquieren un compromiso particular, el día en que se realizan las entregas y, finalmente, el día en que se emiten las órdenes de pago y se emiten los cheques de pago. Si bien se sugiere una guía a continuación, este manual no prescribe qué conceptos de gasto se deben usar, ya que varían según los países. Es muy importante que, cualquiera que sea el concepto que se use, se use de manera consistente en la compilación de los totales de GBARD.

Patrones comunes

12.41. Aunque los detalles del procedimiento presupuestario varían de un país a otro, se pueden identificar siete etapas amplias:
1. Pronósticos (estimaciones de financiamiento antes del comienzo de la discusión del presupuesto).
2. Pronósticos presupuestarios (cifras preliminares solicitadas por los ministerios, especialmente para las discusiones interministeriales).
3. Propuestas de presupuesto (cifras presentadas al parlamento para el próximo año).

4. Asignaciones presupuestarias iniciales (cifras votadas por la legislatura para el próximo año, incluidos los cambios introducidos en el debate parlamentario). En este contexto, una asignación se define como el acto de apartar dinero u otros recursos para un propósito específico, según lo autorizado por la legislatura para gastar en un programa o línea de pedido en particular.
5. Asignaciones presupuestarias finales (cifras votadas por el parlamento para el año siguiente, incluidos los votos adicionales durante el año).
6. Obligaciones (dinero realmente comprometido durante el año).
7. Gastos, según se acumulen en las cuentas o según se paguen efectivamente en efectivo / dinero.

12.42. Las etapas 1-4 describen las intenciones del gobierno. Los datos para el año presupuestario t deberían estar disponibles tan pronto como sea posible hacia el final del año t-1. Se sugiere que los datos preliminares de GBARD se basen en el primer presupuesto acordado entre el gobierno y el parlamento, o la etapa 4. Algunos países incluso pueden basar sus cifras preliminares en la etapa 3. El informe de los datos sobre las intenciones puede ser demasiado amplio para apoyar la identificación de contenido de I+D y objetivos detallados. Esto puede requerir alguna forma de estimación o el uso de suposiciones explícitas de que el crecimiento de los presupuestos de I+D coincidirá con el de las categorías presupuestarias identificables. Esto puede dar lugar a revisiones significativas en años posteriores.

12.43. Durante el ejercicio presupuestario, se pueden votar presupuestos suplementarios, incluidos aumentos, reducciones y reasignaciones de fondos de I+D. Estos se reflejan en la etapa 5. Los datos deben estar disponibles tan pronto como sea posible después del final del año presupuestario. Se sugiere que los datos finales de GBARD se basen en las asignaciones presupuestarias finales. Es posible que algunos países tengan que basar sus cifras definitivas en las etapas 6 o 7. Estas cifras pueden estar disponibles en efectivo o en valores devengados. La base de efectivo reconoce una transacción cuando se recibe el efectivo o cuando se paga el efectivo. La base de valores devengados reconoce una transacción cuando la actividad (decisión) que genera ingresos o recursos consumidos tiene lugar, independientemente de cuándo se recibe o paga el efectivo asociado. Las asignaciones pueden dejarse sin gastar. También puede haber un saldo no asignado para las reservas de efectivo que no han sido asignados a algún propósito. Este manual sugiere que los informes de GBARD no se basen en las cifras de las etapas 6 o 7.

Créditos prorrogados

12.44. En algunos países, la práctica presupuestaria común consiste en transferir grandes sumas de un año a otro, a veces incluyéndolas en sumas votadas en años sucesivos. Los proyectos plurianuales presupuestados en solo un año o en varios se deben asignar a la GBARD del año (s) en el que están presupuestados, no en los años de desempeño. Los programas plurianuales que están autorizados en algún momento pero presupuestados a lo largo de varios años deben asignarse a los años en los que están presupuestados, no al año de la autorización.

Fuentes de datos sobre obligaciones y desembolsos más allá del proceso presupuestario

12.45. Es una práctica común que varios países utilicen encuestas ampliadas de dependencias gubernamentales, incluidos organismos y ministerios, para medir no solo el rendimiento de la I+D, sino también la financiación. Las posibles razones para este esfuerzo extendido incluyen la capacidad de recopilar información más detallada que la contenida en los documentos presupuestarios generales, permitiendo, por ejemplo, la identificación del contenido de I+D de las partidas presupuestarias, su naturaleza y otra información relevante para las políticas.

12.46. Además de las repercusiones en los recursos de la recopilación de datos adicionales, puede haber una pérdida sustancial de puntualidad cuando se requiere la adopción de medidas para evitar la posible doble contabilización de fondos. Esto se aplica cuando los recursos fluyen de los ministerios a las agencias intermediarias que transfieren fondos a su vez a otras agencias y/o ejecutores. Desde una perspectiva internacional, existe un riesgo significativo de que la adopción variable de indagaciones más exhaustivas para completar los datos presupuestarios pueda dar lugar a datos difíciles de comparar, en particular entre países que solo capturan la I+D reflejada en partidas presupuestarias de alto nivel, frente a los países que realizan una búsqueda más exhaustiva de las partidas de gastos dentro de partidas presupuestarias.

12.47. Como se señaló en el Capítulo 8, no se desalienta el uso de tales encuestas al proporcionar una representación más completa y precisa, aunque la diversidad de prácticas en los países excluye las pautas de este manual. Si se utiliza esta práctica, debe estar bien documentada y no interferir con los propósitos de presentar datos de GBARD oportunos e internacionalmente comparables.

12.48. Es posible que varios componentes de GBARD no estén disponibles de manera oportuna para cumplir con el estándar requerido para las cifras preliminares (por ejemplo, publicación de estimaciones para el año t en el año t-1). Por ejemplo:
- Es posible que las estimaciones a nivel subnacional del gobierno no estén disponibles. Se requieren esfuerzos adicionales para los datos a nivel de los presupuestos de los gobiernos regionales (estatales) o posiblemente locales (municipales), lo que retrasa la compilación final completa.
- La incorporación de GUF (consulte los Capítulos 4 y 9) en GBARD puede requerir estimaciones derivadas de datos basados en encuestas en el sector de educación superior.
- La aplicación de coeficientes actualizados a partidas presupuestarias generales puede requerir datos a nivel de agencia sobre cómo se han utilizado realmente los fondos.

12.49. En general, y en interés de la puntualidad, se recomienda que cuando no haya alternativas disponibles, las estimaciones preliminares puedan, por ejemplo, resultar de la extrapolación del nivel de GBARD de su última estimación disponible utilizando la tasa conocida de crecimiento de un componente significativo, por ejemplo la tasa de crecimiento de los presupuestos centrales/federales para I+D. Esta práctica debe ser validada mediante la reevaluación continua de qué tan bien el indicador líder ha rastreado la tasa de crecimiento de la serie GBARD. Los usuarios de las estadísticas deben estar preparados para hacer frente a posibles revisiones de datos, como es común en otros dominios estadísticos. Aunque esto no es necesario, puede ser útil y altamente relevante para las políticas que las estimaciones preliminares y prospectivas incluyan un desglose de GBARD por objetivo socioeconómico.

12.4. Distribución por objetivos socioeconómicos

Criterios para la distribución

Propósito o contenido

12.50. Es posible distribuir GBARD de acuerdo con el contenido de conocimiento general del programa o proyecto de I+D, de acuerdo con el propósito (es decir, el objetivo) del programa o proyecto de I+D, utilizando una clasificación adecuada de objetivos socioeconómicos (SEO). Sin embargo, no es necesariamente fácil identificar el contenido de la I+D y luego interpretar correctamente cómo se relaciona con el propósito del proyecto. La diferencia entre los diversos conceptos se puede ilustrar con el siguiente ejemplo:

- Un proyecto de investigación para desarrollar células de combustible para proporcionar energía en ubicaciones remotas y hostiles para el ejército, que está totalmente financiado por el Ministerio de Defensa: el contenido de I+D puede basarse en dominios de ingeniería y tecnología y está relacionado con objetivos de generación de "energía", pero el objetivo principal es "defensa".

12.51. En el caso de GBARD, el objetivo primario es más fundamental desde el punto de vista de la documentación de objetivos de política gubernamental para I+D. También es cierto que la información sobre el objetivo primario es menos probable que se garantice a los ejecutores, lo que justifica la adopción de este criterio sobre la base de datos presupuestarios. Por lo tanto, se recomienda utilizar el enfoque del objetivo primario, en principio, para la recopilación y distribución de datos presupuestarios.

12.52. Aunque algunos programas de I+D respaldados por el gobierno tienen un solo objetivo, otros pueden tener varios que se alimentan entre sí o que se persiguen en paralelo. Por ejemplo, un gobierno puede comprometer dinero para un proyecto de aeronave principalmente por razones militares, pero también para alentar las ventas de exportación de la industria aeroespacial e incluso para ayudar a las empresas derivadas de la aviación civil. Se pueden registrar múltiples objetivos en el sistema de información de un país. Sin embargo, al informar a las organizaciones internacionales, la I+D debe clasificarse de acuerdo con su objetivo principal.

Identificando objetivos primarios

12.53. La asignación de los presupuestos de I+D a los objetivos socioeconómicos debe situarse en el nivel que refleje con mayor precisión los objetivos del financiador. El nivel real de informes elegido dependerá de las posibilidades prácticas. Toda la asignación puede ser para una unidad de I+D o de financiación de I+D. En algunos casos, se puede obtener información sobre el programa o el nivel del proyecto.

La distribución de GBARD

12.54. La lista de distribución recomendada se da en la Tabla 12.1 y se explica a continuación. Se basa en la clasificación de la Unión Europea adoptada por Eurostat para la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS) a nivel de un dígito. La nomenclatura NABS se estableció

originalmente en 1969 y la más reciente fue revisada en 2007 (Eurostat, 2008). Si bien no todos los países usan el NABS, la correspondencia entre la lista de NABS y este manual debe utilizarse para informar a la OCDE, incluso si los países utilizan sus propias clasificaciones con el fin de producir sus compilaciones GBARD nacionales o equivalentes.

12.55. En principio, sujeto a la disponibilidad de información, todas las partidas presupuestarias pueden asignarse a un objetivo socioeconómico secundario para proporcionar una imagen más completa. Tal enfoque puede proporcionar una fuente útil de información para realizar análisis de sensibilidad y comparaciones entre países y longitudes para objetivos específicos. Un posible riesgo de informar objetivos secundarios es que las comparaciones entre los fondos asignados a los objetivos pueden no reflejar debidamente esta multiplicidad.

Descripción de objetivos socioeconómicos (SEO)

1. Exploración y explotación de la Tierra

12.56. Este SEO cubre fondos para investigación y desarrollo con objetivos relacionados con la exploración de la corteza y el manto de la Tierra, los mares, los océanos y la atmósfera, así como para la I+D en su explotación. También incluye investigación climática y meteorológica, exploración polar e hidrología. No incluye la I+D relacionada con la mejora del suelo (SEO 4), el uso de la tierra o la pesca (SEO 8) o la contaminación (SEO 2).

2. Medio ambiente

12.57. Este SEO abarca la I+D para mejorar el control de la contaminación, incluida la identificación y el análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, y todos los contaminantes, incluida su dispersión en el medio ambiente y los efectos sobre los seres humanos, especies (fauna, flora, micro -organismos) y la biosfera. Se incluye el desarrollo de instalaciones de monitoreo para la medición de todo tipo de contaminación, así como la I+D para la eliminación y prevención de todas las formas de contaminación en todo tipo de ambiente.

Tabla 12.1. Clasificación de objetivos socioeconómicos para GBARD Basado en NABS 2007

Capítulo número	Categorías NABS para objetivos socioeconómicos de I+D	Subcategorías recomendadas
1	Exploración y explotación de la tierra	
2	Medio ambiente	
3	Exploración y explotación del espacio	
4	Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuraas	
5	Energía	
6	Producción industrial y tecnología	
7	Salaud	
8	Agricultura	
9	Educación	
10	Cultura, recreación, religión y nedios de comunicaciòn	
11	Sistemas politicos y socialese, estructuras y procesos	
12	Avance general del conocimiento; I+D financiado desde estructuras generales universitarias (GUF)	12.1. I+D relacioanda a las ciencias naturales 12.2. I+D relacionada a las ciencias ingenierilas 12.3. I+D erelacionada a las ciencias médicas 12.4. I+D erelacioanda a las ciencias agrícolas 12.5. I+D relacionada a

		las ciencias sociales
13	Avance general del conocimiento: io+D financiado por otras fuentes que GUF	13.1. I+R relacionada a las ciencias naturales. 13.2. I+D relacionada a las ciencias ingenieriles 13.3. I+D erlacionada a las ciencias médicas 13.4. I+D relacionada a las ciencias agrócolaas 13.5. I+D relacionada a las ciencias sociales
14	Defensa	

Nota: clasificación recomendada sujeta a posible revisión y actualización.
1. Las artes deben ser incluidas.
Fuente: Eurostat. Acceso desde http://oe.cd/seo.

3. Exploración y explotación del espacio

12.58. Este SEO cubre toda la investigación y el desarrollo del espacio civil, relacionados con la exploración científica del espacio, los laboratorios espaciales, los viajes espaciales y los sistemas de lanzamiento. La I+D correspondiente en defensa se clasifica en SEO 13. Aunque la I+D espacial civil no está relacionada en general con objetivos particulares, con frecuencia tiene un objetivo específico, como el avance del conocimiento (por ejemplo, astronomía) o se refiere a aplicaciones particulares (por ejemplo, satélites de telecomunicaciones o observación de la tierra). Sin embargo, se mantiene la categoría para facilitar la presentación de informes por parte de los países con programas espaciales importantes. Este capítulo no incluye la I+D correspondiente para fines de defensa.

4. Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras

12.59. Este SEO cubre la I+D dirigida a la infraestructura y el desarrollo de la tierra, incluida la construcción de edificios. En términos más generales, este SEO cubre

todas las actividades de I+D relacionadas con la planificación general del uso de la tierra. Esto incluye la I+D en la protección contra los efectos nocivos en la planificación de la ciudad y el país, pero no la investigación de otros tipos de contaminación (SEO 2). Este SEO también incluye la I+D relacionada con los sistemas de transporte; sistemas de telecomunicación; planificación general del uso de la tierra; la construcción y planificación de edificios; ingeniero civil; y suministro de agua.

5. Energía

12.60. Este SEO cubre la I+D para mejorar la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y el uso racional de todas las formas de energía. También incluye I+D en procesos diseñados para aumentar la eficiencia de la producción y distribución de energía, y el estudio de la conservación de energía. No incluye la I+D relacionada con la prospección (SEO 1) o la I+D en la propulsión de vehículos y motores (SEO 6). Véase también el recuadro 12.1 para mayor aclaración sobre la composición de "I+D de energía" tal como se define en este manual.

Cuadro 12.1. Diferencias entre los datos de energía de GBARD e IEA RD & D

La serie de datos recopilados y emitidos por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCDE, así como por otras organizaciones internacionales y nacionales para GBARD sobre este objetivo, que los compila según las pautas de este manual, no deben confundirse con el series recogidas y emitidas por la Agencia Internacional de Energía (AIE) de la OCDE, que cubre los gastos de investigación, desarrollo y demostración de energía, o "RD & D", un concepto algo más amplio.

El concepto IEA de Energía I+D difiere del concepto de I+D de Frascati, en que: (i) se centra en programas relacionados con la energía; (ii) incluye todo tipo de "proyectos de demostración"; y (iii) incluye compañías estatales. La AIE ha decidido incluir proyectos de demostración al recopilar datos presupuestarios de I+D porque con bastante frecuencia esta es una parte importante del desarrollo de nuevas tecnologías. El resultado del proyecto puede ser incierto, y existe un elemento de riesgo que a menudo es demasiado grande para que el sector privado lo haga por sí solo (IEA, 2011).

La IEA define la demostración como el diseño, la construcción y la operación de un prototipo de una tecnología a escala comercial o próxima a ella con el

objetivo de proporcionar información técnica, económica y ambiental a industriales, financieros, reguladores y responsables políticos. La información sobre la financiación para la demostración se recoge junto con la I+D y se detalla por separado.

El alcance de la materia de los datos de I+D + i de la IEA también es más amplio que el de SEO 5, ya que comprende todos los programas que se centran en: (i) fuentes de energía; (ii) transportando energía; (iii) usar energía; y (iv) mejorar la eficiencia energética.
Esto incluye todos los programas de I+D que se refieren a una de las siguientes siete ramas principales de desarrollos relacionados con la energía, según lo recopilado por la IEA, que son: (i) eficiencia energética; (ii) combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón); (iii) energías renovables;
(iv) fisión y fusión nuclear; (v) hidrógeno y pilas de combustible; (vi) otras técnicas de potencia y almacenamiento; y (vii) otras tecnologías o investigaciones transversales. Fuente: Agencia Internacional de Energía (2011). Accedido desde www.iea.org/stats/RDD%20Manual.pdf.

6. Producción industrial y tecnología

12.61. Este SEO cubre la I+D para mejorar la producción y tecnología industrial, incluida la I+D en productos industriales y sus procesos de fabricación, excepto cuando forman parte integral de la búsqueda de otros objetivos (por ejemplo, defensa, espacio, energía, agricultura).

7. Salud

12.62. Este SEO abarca actividades de I+D encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud humana ampliamente interpretada para incluir los aspectos de salud de la nutrición y la higiene de los alimentos. Va desde la medicina preventiva, incluidos todos los aspectos del tratamiento médico y quirúrgico, tanto para individuos como para grupos, y la provisión de atención hospitalaria y domiciliaria, a la medicina social y la investigación pediátrica y geriátrica.

8. Agricultura

12.63. Este SEO abarca todas las actividades de I+D destinadas a la promoción de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la producción de alimentos, o al conocimiento

de fertilizantes químicos, biocidas, control biológico de plagas y mecanización de la agricultura, así como al impacto de las actividades agrícolas y forestales el entorno. Esto también cubre la I+D para mejorar la productividad y la tecnología de los alimentos. No incluye I+D en la reducción de la contaminación (SEO 2); en el desarrollo de las áreas rurales; en la construcción y planificación de edificios; en la mejora del descanso rural y las instalaciones recreativas y el suministro de agua para uso agrícola (SEO 4); en medidas de energía (SEO 5); o en la industria alimentaria (SEO 8).

9. Educación

12.64. Este SEO incluye investigación y desarrollo para apoyar la educación general o especial, que incluye capacitación, pedagogía, didáctica y métodos específicos para personas especialmente talentosas o con discapacidades de aprendizaje. Este objetivo se aplica a todos los niveles de educación, desde la educación infantil y primaria hasta la educación terciaria, así como a los servicios subsidiarios para la educación.

10. Cultura, recreación, religión y medios de comunicación

12.65. Este SEO incluye I+D para mejorar la comprensión de los fenómenos sociales relacionados con actividades culturales, religiosas y de ocio a fin de definir su impacto en la vida en sociedad, así como la integración racial y cultural y los cambios socioculturales en estas áreas. El concepto de "cultura" abarca la sociología de la ciencia, la religión, el arte, el deporte y el esparcimiento, y comprende, entre otras cosas, la I+D sobre los medios, el dominio del lenguaje y la integración social, las bibliotecas, los archivos y la política cultural exterior.

12.66. Este SEO también incluye actividades de I+D relacionadas con: servicios recreativos y deportivos; servicios culturales; servicios de radiodifusión y publicación; y religiosos y otros servicios comunitarios.

11. Sistemas, estructuras y procesos políticos y sociales

12.67. Este SEO incluye I+D para mejorar la comprensión y el apoyo de la estructura política de la sociedad; asuntos de administración pública y política económica; estudios regionales y gobernanza multinivel; cambio social, procesos sociales y conflictos sociales; el desarrollo de sistemas de seguridad social y

asistencia social; y los aspectos sociales de la organización del trabajo. Este objetivo también incluye la I+D relacionada con los estudios sociales relacionados con el género, incluida la discriminación y los problemas familiares; el desarrollo de métodos para combatir la pobreza a nivel local, nacional e internacional; la protección de categorías de población específicas en el nivel social (inmigrantes, delincuentes, "abandonos", etc.), en el nivel sociológico, es decir, en relación con su forma de vida (jóvenes, adultos, jubilados, personas con discapacidad, etc.) .) y en el plano económico (consumidores, agricultores, pescadores, mineros, desempleados, etc.); y métodos para proporcionar asistencia social cuando ocurren cambios repentinos (naturales, tecnológicos o sociales) en la sociedad.

12.68. Este SEO no incluye la I+D relacionada con la salud industrial, el control de la salud de las comunidades desde el punto de vista organizativo y socio-médico, la contaminación en el lugar de trabajo, la prevención de accidentes industriales y los aspectos médicos de las causas de accidentes industriales (SEO 7).

12. Avance general del conocimiento:
I+D financiado con fondos universitarios generales

12.69. Al informar a GBARD por "propósito", este SEO debería incluir, por convención, toda la I+D financiada por subvenciones de propósito general de los ministerios de educación, aunque en algunos países muchos de estos programas pueden ser relevantes para otros objetivos. Esta convención se adoptó debido al problema de obtener datos adecuados y, por lo tanto, de comparabilidad. Para evitar que esta categoría se convierta en un artículo grande y poco informativo, se recomienda un desglose suplementario por campos de investigación y desarrollo de alto nivel (FORD).

13. Avance general del conocimiento:
I+D financiado por fuentes distintas de FSI

12.70. Este SEO cubre todas las asignaciones presupuestarias destinadas a I+D, pero que no pueden atribuirse a un objetivo y están financiadas por fuentes distintas de FSI. En este caso también se recomienda un desglose suplementario por FORD de nivel superior.

14. Defensa

12.71. Este SEO cubre la I+D con fines militares. También puede incluir investigación básica e investigación nuclear y espacial cuando sea financiada por los ministerios de defensa. La investigación civil financiada por los ministerios de defensa, por ejemplo en los campos de la meteorología, las telecomunicaciones y la salud, debe clasificarse en los SEO pertinentes.

12.5. Otras distribuciones de GBARD

Clasificación de las funciones del gobierno

12.72. La Clasificación de las Funciones del Gobierno (COFOG) se introdujo en el Capítulo 8. COFOG proporciona una clasificación de los desembolsos del gobierno por funciones (ver el anexo en línea de este manual disponible en http://oe.cd/frascati para las categorías de COFOG). Los títulos de nivel uno tienen similitudes significativas con la clasificación NABS utilizada para I+D. El uso de la clasificación COFOG para estimaciones de GBARD no ha sido recomendado porque las categorías no están optimizadas para describir los gastos de I+D ni están alineadas con las definiciones de I+D en este manual, y su implementación en todo el mundo sigue siendo bastante limitada. Una tabla de correspondencia tentativa para GBARD puede ser útil en el futuro cercano. Siempre que sea posible, se recomienda que los organismos de estadística documenten las diferencias observadas entre las estimaciones de gastos del gobierno basadas en el COFOG y las estimaciones de GBARD para que los usuarios puedan estar debidamente informados.

Modos de financiación de I+D

12.73. En los últimos años se han propuesto otros desgloses de GBARD y su predecesor en respuesta a los intereses de las políticas para comprender la naturaleza del apoyo directo del gobierno a la I+D. Por ejemplo:

- GBARD por destino de los fondos, por sector institucional, incluido el Resto del Mundo, para el cual no se puede recopilar información mediante encuestas nacionales de actores nacionales de I+D.
- GBARD por modo de financiación, dependiendo de si el financiamiento se asigna en un proyecto, programático o institucional. Varios usuarios también están interesados en el desglose de los fondos del gobierno de acuerdo con el uso de criterios competitivos (que pueden aplicarse tanto en el proyectos e instituciones).
- GBARD por tipo de instrumento de política, como contratos de adquisición y subvenciones, además de la financiación de I+D intramuros.

- GBARD por nivel y tipo de organización gubernamental.
- Además, la Comisión Europea recopila datos sobre "Fondos públicos nacionales para la I+D coordinada transnacionalmente", que incluyen:
-- contribuciones nacionales a ejecutores públicos de I+D transnacionales
-- contribuciones nacionales a los programas públicos de I+D transnacionales en toda Europa
-- contribuciones nacionales a los programas públicos de I+D bilaterales o multilaterales establecidos entre los gobiernos de los Estados miembros de la UE.

12.74. La experiencia de la recopilación de datos experimentales recientes ha indicado que un número limitado de países se encuentra actualmente en condiciones de proporcionar la mayoría de estos indicadores sobre la base de los datos presupuestarios. Esto significa que se debe recopilar información más detallada de los ministerios, agencias y registros administrativos. A pesar de su utilidad potencial, el manual no puede recomendar la recopilación de dicha información a través del marco de GBARD. Los países interesados en este tipo de datos pueden ver sus necesidades mejor atendidas mediante el uso de encuestas de entidades gubernamentales, extendiendo el alcance de estos más allá de los actores conocidos de I+D en el sector gubernamental, como se discutió en el Capítulo 8.

12.6. El uso de datos GBARD

12.75. La producción de datos GBARD debe estar dirigida principalmente a perseguir sus dos objetivos principales: proporcionar información oportuna sobre los presupuestos gubernamentales de I+D, y proporcionar una imagen coherente de cómo se distribuye esta financiación, en función del objetivo socioeconómico

Principales diferencias entre los datos de GBARD y GERD

12.76. Los usuarios de la GBARD a menudo descubren y tienen dificultades para comprender las diferencias entre las sumas informadas como GBARD total (enfoque basado en los financiadores) y la ERGE financiada por el gobierno (enfoque basado en los ejecutores). Las variaciones en las sumas informadas surgen de las diferencias en las especificaciones de los datos.

Diferencias generales

12.77. Aunque en principio ambas series deberían establecerse sobre la base de la misma definición y alcance de I+D, cubriendo la I+D en todos los campos del conocimiento y comprendiendo tanto los gastos corrientes como los gastos de capital, difieren en varios aspectos.

- Los datos de los objetivos GERD y GERD financiados por el gobierno se basan en los informes de los ejecutores de I+D, mientras que GBARD se basa en los informes de los financiadores y se basa principalmente en datos presupuestarios. Los ejecutores pueden tener una diferente y más precisa idea del contenido de I+D del proyecto o actividades en cuestión, pero también puede subestimar el alcance total del apoyo del gobierno.
- La apreciación del ejecutor de los objetivos del proyecto puede diferir significativamente de la del financiador, especialmente para la I+D financiada por subvenciones en bloque como GUF, que debe distribuirse por objetivo en el enfoque GERD para los países que informan dicha distribución.
- También es posible que la medida de FSI difiera entre la derivada de las estimaciones de rendimiento de I+D (dentro de HERD) y la proporcionada desde dentro de GBARD. Considere el siguiente ejemplo: un gobierno central puede otorgar a las universidades una subvención en bloque de 100 unidades monetarias, de las cuales 30 se asignan sobre la base de criterios científicos y de excelencia en I+D, mientras que el resto se determina sobre la base del número de estudiantes y costos de enseñanza. Una vez recibidas tales subvenciones en bloque, las universidades pueden asignar libremente el total de 100 en investigación, enseñanza u otros fines legítimos. Un año pueden elegir dedicar 40 a I+D, otro año 20. La medida GBARD de GUF puede informarse en algunos casos como 30, mientras que la medida basada en HERD de GUF sería 40 (o 20). La medida GBARD de la FSI en ningún caso debe informarse como 100, ya que esto exageraría claramente la cantidad de apoyo presupuestario previsto y provisto para I+D.
- Es probable que las medidas basadas en el presupuesto también incluyan un componente de financiamiento para ganancias y gastos generales que están excluidos de la medición del desempeño de I+D.
- Las series basadas en GERD solo cubren la I+D realizada por unidades residentes, mientras que GBARD también incluye pagos a artistas extranjeros, incluidas organizaciones internacionales. Las diferencias también pueden ocurrir debido a la diferencia en los períodos de referencia aplicados (calendario o años fiscales), o porque las apropiaciones nunca se pueden realizar, o porque hay una diferencia en el momento en que se hacen las asignaciones y cuando se realiza la I+D.

- Las estimaciones del GERD financiado por el gobierno deberían incluir I+D financiado por el gobierno central (federal), regional (estatal) y local (municipal), mientras que GBARD excluye el gobierno local (municipal) y no todos los países informan o pueden informar datos en el nivel regional (estado).

Informes e indicadores de GBARD

12.78. El cuadro 12.2 presenta una plantilla indicativa para la notificación de datos GBARD. La plantilla resalta la importancia de la puntualidad para GBARD total y prevé la posibilidad de utilizar estimaciones basadas en las categorías presupuestarias pertinentes. La posibilidad de que la disponibilidad de las cifras de la GUF retrasada pueda afectar la puntualidad apunta a la presentación de informes avanzados de GBARD, excluida la GUF, que puede utilizarse como un indicador del crecimiento general de GBARD.

Tabla 12.2. Plantilla indicativa de informes para GBARD

Categorías principales	Subdivisión	Año				
		t-…	*t*-2	*t*-1	t	*t*+1
Total GBARD		✓	✓	✓	p ✓	✓e
GBARD Excluyendo GUF		✓	✓	✓	p ✓	✓e
	SEO1	✓	✓	✓	p/e ✓	
	SEO2	✓	✓	✓	p/e ✓	
	..	✓	✓	✓	p/e ✓	
	SEO11	✓	✓	✓	p/e ✓	
	SEO13 Total	✓	✓	✓	p/e ✓	
	Desglose por nivel superior FORD	✓	✓	✓	✓p/e	

	SEO14						
GUF GBARD	SEO12	Total	✓	✓	✓	✓p/e	
		Desglose por					
		Nivel superior					
		FORD					
Desgloses opciones y elementos memo relevantes							
Capital	Fondos de capital de I+D						
	Depreciaciòn de fondos I+D		✓	✓	✓	✓	✓
Nivel de gobierno	Gobierno central/federal						
	Gobierno regional/estadual						
Fondos presupuestarios asignados a través de desgravaciones	No separados del GBARD total		✓	✓	✓	✓	
	Separados del GBARD total						
Modos de financiación							

Nota: p = preliminar; e = estimación, indica información de prioridad.

12.79. El esquema también apunta al desglose de SEO12 y SEO13 por campos de I+D, la descripción de los componentes relacionados con el capital, el nivel de gobierno, así como el alivio fiscal potencial incluido en las estimaciones de GBARD o excluido, pero informado en los presupuestos. Esto último debería permitir una mejor integración de los datos presupuestarios y evitar el doble conteo con estimaciones de desgravación fiscal para I+D compiladas siguiendo las directrices del Capítulo 13 y una representación más completa del apoyo financiero del gobierno para I+D.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

Eurostat (2008), *Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS), Comparison between NABS 2007 and NABS 1992*, Eurostat, Luxembourg. *www.oecd.org/science/inno/43299905.pdf.*

International Energy Agency (2011), *IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget/ Expenditure Statistics*, IEA/OECD Publishing, Paris.
www.iea.org/stats/RDD%20Manual.pdf.

International Monetary Fund (2014), *Government Finance Statistics (GFS) Manual*, *Pre-publication Draft*, IMF, Washington, DC. *www.imf.org/external/np/sta/gfsm/.*

Capítulo 13
Medición de la desgravación fiscal del gobierno para I+D

Los gobiernos de varios países brindan apoyo fiscal a la I+D con el objetivo de promover la inversión en I+D en la economía mediante el otorgamiento de un trato fiscal preferencial a los gastos de I+D elegibles, especialmente para las empresas comerciales. Los gastos tributarios son objetos complejos de medición, y no todos los sistemas estadísticos capturan por separado todos los tipos de medidas de desgravación fiscal. Informar sobre dicho apoyo fiscal en informes complementarios facilitaría la transparencia y las comparaciones internacionales más equilibradas. En respuesta al interés de usuarios y profesionales en abordar esta brecha en ediciones anteriores de este manual, este capítulo proporciona pautas para informar el apoyo gubernamental a I+D mediante incentivos fiscales, con el fin de ayudar a la producción de indicadores comparables internacionalmente de Alivio Fiscal Gubernamental para I+D gastos. Estas pautas se basan en la experiencia acumulada a partir de una serie de recopilaciones de datos exploratorios realizadas por la OCDE. Debido a la novedad de las pautas presentadas en este capítulo, se pueden introducir más mejoras de medición después de la publicación de este manual.

13.1. Introducción

13.1. Los gobiernos de varios países proporcionan apoyo fiscal a la I+D con el objetivo de promover la inversión en I+D en la economía mediante el otorgamiento de un trato fiscal preferencial a los gastos elegibles de I+D, especialmente a empresas comerciales. Dicho apoyo se brinda a nivel nacional y en algunos casos a nivel subnacional. Los gastos tributarios son objetos complejos de medición, y no todos los sistemas estadísticos capturan por separado todos los tipos de medidas de desgravación fiscal. Sin embargo, debido a que los objetivos de política del gobierno para la desgravación fiscal de I+D también pueden alcanzarse mediante subsidios u otros desembolsos directos, existe un reconocimiento generalizado de que la presentación de tal apoyo fiscal en informes complementarios facilitaría la transparencia y las comparaciones internacionales más equilibradas.

13.2. En respuesta al interés de usuarios y practicantes en abordar esta brecha en ediciones anteriores de este manual, este capítulo proporciona pautas para informar el apoyo del gobierno a I+D mediante incentivos fiscales, con el fin de ayudar en la producción de indicadores de Alivio Tributario Gubernamental comparables internacionalmente. Gastos de I+D (GTARD). Estas directrices se basan en la experiencia acumulada a partir de una serie de recopilaciones de datos exploratorios realizadas por la OCDE desde 2007, así como en esfuerzos anteriores de los años noventa. También pretenden alinearse lo más posible con las definiciones estándar de la OCDE (OCDE, 2010) y las convenciones estadísticas generales (EC et al., 2009; IMF, 2014).

13.3. Aunque los gastos fiscales para I+D tienen varios elementos en común con las asignaciones presupuestarias gubernamentales para I+D (GBARD) descritas en el Capítulo 12, este manual propone que GTARD se mida por separado y solo luego se integre a la presentación general de estadísticas de I+D, especialmente comparaciones El indicador GTARD se puede combinar adecuadamente con GBARD para producir un indicador del apoyo financiero general del gobierno para I & D que sea robusto a los cambios a lo largo del tiempo en la importancia relativa asignada al apoyo directo versus el apoyo basado en impuestos. Si bien estas estimaciones pueden ser menos precisas y menos comparables internacionalmente que las estadísticas basadas en actores, dado que se derivan del presupuesto y de otras fuentes gubernamentales, pueden ser mucho más oportunas e informativas sobre las intenciones de un gobierno y los esfuerzos financieros reales.

13.4. Debido a la novedad de las directrices presentadas en este capítulo, es posible que se introduzcan nuevas mejoras de medición después de la publicación de este manual. Se alienta a los productores y usuarios de datos a consultar el anexo orientación proporcionada en línea a este manual disponible en http://oe.cd/frascati para cualquier posible actualización que no esté reflejada en la edición impresa.

13.2. Desgravación fiscal para los gastos de I+D

Desgravación fiscal y gastos tributarios

13.5. Las medidas de desgravación fiscal son incentivos que reducen el monto del impuesto adeudado por unidades institucionales como empresas comerciales u otras organizaciones elegibles sujetas a diferentes tipos de impuestos (FMI, 2014; EC et al., 2009). La medida en que las unidades pueden reducir su obligación tributaria

puede estar relacionada con la cantidad de gastos de I+D elegibles incurridos en el período de referencia. Este tipo de alivio se define en este manual como desgravación fiscal para los gastos de I+D y el nivel de recursos financieros (en términos de ingresos no percibidos y gastos añadidos) dedicados a esto como gastos impositivos para I+D.

13.6. En general, la desgravación fiscal puede tomar la forma de una desgravación fiscal, una exención, una deducción o un crédito. Las desgravaciones fiscales, las exenciones y las deducciones se restan de la base impositiva antes de calcular la obligación tributaria: reducen la cantidad imponible antes de evaluar el impuesto. Por ejemplo, en el caso de una desgravación fiscal especial de I+D, una unidad monetaria de gasto en gastos de I+D puede deducirse de las ganancias imponibles por un factor superior a uno. Usando una formulación simplista basada en un impuesto sobre la renta de corporaciones para fines de presentación:
Beneficio después de impuestos
= (1 - tasa de impuesto) * (ingresos - otros gastos deducibles
- factor de asignación de impuestos * gastos de I+D elegibles)

13.7. Un crédito fiscal es un importe restado directamente de la deuda tributaria adeudada por la unidad beneficiaria después de que se haya computado el pasivo (FMI, 2014, § 5.29). Esto se puede representar, en una forma muy simplificada, de la siguiente manera:
Beneficio después de impuestos
= (1 - tasa de impuesto) * (ingresos - todos los gastos deducibles)
+ tasa de crédito fiscal * gastos de I+D elegibles

13.8. Los créditos fiscales pueden ser pagaderos o no pagaderos. Bajo un sistema de crédito fiscal pagadero, cuando el crédito fiscal excede la obligación tributaria, este exceso puede pagarse en su totalidad o en parte al beneficiario. Los créditos pagaderos se pueden otorgar a los beneficiarios independientemente de su estado tributario. Por el contrario, los créditos fiscales que no son pagaderos (a veces denominados "inútiles") están limitados como máximo al monto de la deuda tributaria del contribuyente. Cuando el crédito no es pagadero, se le puede permitir al contribuyente transferir el monto no reclamado en el futuro.

13.9. Asignaciones, exenciones y deducciones también pueden exceder la base imponible del contribuyente. En ese caso, las autoridades pueden aprobar disposiciones para que dicho excedente se convierta en un crédito pagadero o

reembolsable, o para ser transferido (hacia adelante o hacia atrás) en condiciones normales o especiales. Un tratamiento similar puede aplicarse a los créditos no utilizados y no pagaderos.

Desafíos específicos para medir el costo de la desgravación fiscal del gobierno para I+D

13.10. Medir el costo de la desgravación fiscal es más difícil que simplemente medir los flujos financieros, como en el contexto de las donaciones o adquisiciones de I+D, ya que el objetivo es cuantificar la cantidad de ingresos que el gobierno deja de ganar y dedicar a otras actividades. La medición de este concepto requiere un contrafactual basado en cuánto habría recaudado el gobierno en ausencia del alivio. En la práctica, esto se hace por referencia a una estructura impositiva "normal" o de referencia. El principal desafío de medición es la formulación de un enfoque consistente para estimar el valor de las concesiones o exenciones más allá de una estructura tributaria "normal" que reduzca la recaudación de ingresos del gobierno o aumente los gastos como resultado de los gastos de I+D.

13.11. Como un principio general para las estadísticas de gastos GTARD, la estructura tributaria "normal" se define para comprender las deducciones y deducciones que son aplicables a gastos idénticos no relacionados con I+D, así como créditos fiscales proporcionados para actividades comparables que no califican como I+D . Esto se aplica independientemente de si otros marcos estadísticos los computan como ajustes al impuesto pagadero/pagado por las unidades relevantes o como gastos incurridos por el gobierno. Este enfoque garantiza la comparabilidad entre los países y un tratamiento equitativo de los ingresos no percibidos y las devoluciones de impuestos con la intención específica de recompensar las actividades de I+D. La implementación de estos criterios se trata en la Sección 13.5 de este capítulo.

El enlace con I+D

13.12. Para los fines de medir GTARD, debe existir un vínculo bien definido con las intenciones de las políticas de otorgar tratamiento tributario preferencial a una gama de gastos en I+D. Por ejemplo, una subvención del impuesto al empleo que pueda beneficiar a los empleadores de personal de I+D a la par de los empleadores de otros empleados no I+D no debe imputarse en parte a GTARD, ya que la intención de las disposiciones fiscales no es el subsidio específico de las actividades de I+D.

13.13. Para ser contabilizado como parte de GTARD, las disposiciones de desgravación fiscal deben realizarse como parte de una política integrada de I+D, con las fuentes adecuadamente documentadas e incluidas en las discusiones interministeriales e informes a la legislatura en el área de ciencia e investigación.

13.3. Alcance de las estadísticas de GTARD
Definición y límites de I+D
Gastos de I+D versus ingresos basados en I+D

13.14. GTARD se centra en la desgravación fiscal que se proporciona explícitamente para el informe de los gastos elegibles de I+D. Los gastos impositivos asociados, por ejemplo, con el tratamiento ventajoso de los ingresos derivados de actividades pasadas de I+D, como las "cajas de patentes" o instrumentos relacionados, están fuera del alcance de las estadísticas de GTARD.

Definiciones de I+D

13.15. En la medida de lo posible, todas las directrices, definiciones y convenciones identificadas en el Capítulo 2 son aplicables a la recopilación de datos sobre desgravaciones fiscales para I+D. La definición básica de I+D figura en el Capítulo 2. El análisis abarca I+D en todos los campos de I+D (FORD) y no hace distinción entre ciencias naturales e ingeniería (NSE) y todos los demás campos, aunque no todos a todos los dominios.

13.16. Las definiciones de I+D u otros tipos de gastos elegibles para desgravación fiscal pueden diferir según las jurisdicciones y con respecto a la definición y la guía explicativa de este manual. Las definiciones de I+D para fines de I+D están en continua evolución y reinterpretación por parte de las autoridades tributarias nacionales, una característica que también puede tener un impacto en los registros mantenidos por los ejecutores de I+D. Se debe tener especial cuidado en verificar el contenido real de la desgravación fiscal proporcionada por los gobiernos para áreas relacionadas con la innovación, particularmente aquellas relacionadas con otros gastos de innovación y gastos en derechos de propiedad intelectual o su comercialización, que pueden no ser parte integral de I+D proyectos. Este manual no recomienda el uso de coeficientes a menos que los registros impositivos proporcionen un desglose suficientemente informativo entre la I+D y otros costos.

Alcance sectorial

13.17. GTARD se refiere a la desgravación fiscal proporcionada por el sector gubernamental para los gastos de I+D incurridos por unidades que pagan impuestos, para I+D realizada dentro de ellos (o posiblemente fuera, es decir, comprado) en todos los sectores institucionales cubiertos en este manual.

13.18. El sector de empresas comerciales suele ser el destinatario principal de la desgravación fiscal de I+D. Las disposiciones pueden permitir el alivio de los gastos de I+D subcontratados a terceros, en otros sectores nacionales o en el extranjero. Todos están dentro del alcance de GTARD.

13.19. La desgravación fiscal para I+D también puede concederse, en principio, a las instituciones de educación superior, las instituciones privadas sin fines de lucro, las personas físicas y posiblemente las organizaciones gubernamentales. El alcance de GTARD puede ir más allá de las empresas comerciales mediante el uso de vehículos fiscales que se aplican directamente a estos grupos. Con la excepción de los individuos, estos deben ser incluidos a partir de las estadísticas de GTARD.

13.20. En el caso de las formas de alivio que están dirigidas directamente a individuos, sin pasar por las instituciones para las que trabajan, se recomienda su exclusión porque es muy difícil validar y evaluar el verdadero alcance del contenido de I+D, que muy probablemente será relacionado con la ocupación del individuo, más que con la actividad de I+D. Este enfoque garantiza una mayor coherencia con el enfoque institucional de las estadísticas de I+D en este manual. Ejemplos específicos serán discutidos en la siguiente sección.

13.21. Si bien los incentivos fiscales a la I+D normalmente intentan incentivar el rendimiento de la I+D dentro de la economía nacional, las autoridades pueden, en principio, permitir disposiciones que proporcionen una desgravación fiscal para la I+D de contribuyentes no residentes y/o permitir a los contribuyentes declarar gastos de I+D subcontratados a unidades afiliadas o no afiliadas en el extranjero. Como en el caso de GBARD, estos están dentro del alcance de GTARD.

13.22. Las exenciones de impuestos para las organizaciones internacionales exclusivamente dedicadas a realizar actividades de I+D en el territorio nacional no deberían contarse como parte de GTARD, debido a que es poco probable que se supervisen sistemáticamente.

Alivio para gastos de I+D intramuros e I+D extramuros

13.23. Adoptando un enfoque de financiador (identificado en el Capítulo 4 y Capítulo 8), las estadísticas de GTARD abarcan no solo la desgravación provista para I+D intramuros dentro de las organizaciones beneficiarias, sino también el alivio de los gastos por servicios de I+D subcontratados y contribuciones a I+D realizadas en otros organizaciones.

13.24. Si una empresa lleva a cabo I+D para otra empresa, no debe suponerse que las disposiciones fiscales impiden que tanto el comprador como el vendedor de los servicios de I+D reclamen una compensación por la misma unidad de gasto en I+D. Esto puede no ser siempre el caso. Si bien la medición del gasto interno de I+D ayuda a evitar el doble conteo, los datos deben reflejar la desgravación fiscal real proporcionada a ambos contribuyentes. Siempre que sea posible, se debe identificar el doble conteo.

Tipos de costos de I+D

13.25. Todos los tipos de costos de I+D, incluidos los gastos corrientes y de capital, están dentro del alcance de GTARD. Esto se aplica a la I+D que las empresas gastan en gastos, así como los gastos en I+D que una empresa capitaliza en su balance. También se incluye una desgravación fiscal por los costos de amortización de los activos utilizados para actividades de I+D.

Tipos de instrumentos tributarios

13.26. Los gobiernos pueden proporcionar desgravaciones fiscales para los gastos de I+D a través de una serie de instrumentos fiscales. La clasificación de impuestos de la OCDE (OCDE, 2013) está estructurada de acuerdo con la base sobre la cual se recauda el impuesto y el tipo de contribuyente.

Impuestos corporativos sobre ingresos, ganancias y ganancias de capital

13.27. Los impuestos sobre los beneficios de las empresas y las cuasisociedades son, en general, el principal vehículo para implementar los incentivos fiscales a la I+D. La desgravación fiscal para las empresas comerciales que reduce el costo del rendimiento o la financiación después de impuestos por parte del beneficiario al

vincular el alivio provisto en la factura de impuestos corporativos al nivel de I+D elegible está dentro del alcance de las estadísticas de GTARD.

13.28. La desgravación fiscal por ganancias de capital en activos basados en I+D, por ejemplo en la revalorización de patentes, etc., debe excluirse de las estadísticas de GTARD, porque este tipo de alivio no tiene como objetivo reducir directamente el gasto en I+D sino mejorar el beneficios potenciales e inciertos de tales inversiones. Regímenes fiscales especiales para los ingresos de propiedad intelectual, a veces descritos como las "cajas" de patentes o innovaciones, así como los tipos similares de incentivos que encajan en esta categoría quedan, por lo tanto, excluidos.

Impuestos sobre los ingresos, las ganancias y las ganancias de capital de las personas

13.29. La distinción básica entre los impuestos a las empresas y los impuestos a los individuos es que los impuestos corporativos se aplican a la corporación como una entidad, no a los individuos que la poseen, y sin tener en cuenta las circunstancias personales de estos individuos. En principio, la desgravación fiscal para I+D proporcionada a personas está fuera del alcance de GTARD, ya que este manual se centra en la I+D realizada por unidades institucionales y excluye la I+D realizada a título individual. Solo la desgravación fiscal otorgada a los individuos como autónomos, empresas no constituidas en sociedad o contratistas de I+D puede calificar para la inclusión. El alivio de los impuestos sobre la renta pagados por los profesionales de I+D como individuos puede informarse por separado, pero no debe combinarse con GTARD.

Contribuciones de seguridad social

13.30. Las cotizaciones obligatorias a la seguridad social son pagos obligatorios que confieren un derecho a recibir un beneficio social futuro (contingente). Al ser pagos obligatorios al gobierno general, se parecen claramente a los impuestos y algunas veces se los trata como tales. Estos pueden aplicarse a empleados o empleadores:
- Empleadores, en base a nómina o ingresos. Estos están dentro del alcance de GTARD.
- Empleados, en base a nómina o ingresos. Esta categoría debe excluirse por las mismas razones que la exención de impuestos a las personas está excluida. Sin embargo, es posible que el empleador tenga la tarea de retener las contribuciones de

los empleados y que el alivio se aplique a las cantidades retenidas. En ese caso, sería necesario identificar si el empleador es el beneficiario real, en cuyo caso debe informarse como parte de las estadísticas de GTARD. Algunos países pueden tener normas vigentes destinadas a garantizar que el alivio de las cantidades retenidas no reduzca el derecho del empleado a los beneficios derivados de las contribuciones a la seguridad social.

Impuestos sobre nómina y mano de obra

13.31. Se incluyen aquí los impuestos pagados por los empleadores, los empleados o los autónomos, ya sea como una proporción de la nómina o como una cantidad fija por persona, y que no confieren un derecho a las prestaciones sociales. La misma distinción entre empleadores y empleados se aplica con el fin de compilar estadísticas de GTARD.

Impuestos sobre la propiedad

13.32. Se incluyen aquí los impuestos recurrentes y no recurrentes sobre el uso, propiedad o transferencia de propiedad. Solo el alivio de los impuestos sobre el uso de la propiedad para I+D está dentro del alcance de GTARD. Por el momento, se excluye el alivio de los impuestos relacionados con las transacciones sobre activos derivados de I+D.

Impuestos sobre bienes y servicios

13.33. Se incluyen los impuestos especiales, las ventas y el valor agregado para los servicios de I+D. En la práctica, todos los países de la OCDE con impuestos al valor agregado normalmente permiten la deducción inmediata de los impuestos sobre las compras por parte de todos menos el consumidor final e imponen impuestos en todas las etapas. En principio, la exención de estas cantidades debería excluirse de GTARD sobre la base de que estos impuestos pueden ser deducidos por todos los beneficiarios de I+D, a menos que la medida de alivio proporcione un beneficio material cuantificable adicional a la empresa o institución pertinente.

Subsectores del gobierno
Gobierno central (o federal)

13.34. El subsector del gobierno central (o federal) incluye todos los departamentos gubernamentales, oficinas, establecimientos y otros organismos que son agencias o instrumentos de la autoridad central cuya competencia se extiende a todo el territorio, con la excepción de la administración de los fondos de la seguridad social. Por lo tanto, el gobierno central (o federal) tiene la autoridad de imponer impuestos a todas las unidades residentes y no residentes que participan en actividades económicas dentro del país. La desgravación fiscal de I+D provista en este nivel de gobierno siempre se debe informar.

Gobierno regional (o estatal)

13.35. Este subsector consiste en unidades intermedias de gobierno que ejercen una competencia en un nivel inferior al del gobierno central (o federal). Incluye todas esas unidades que operan independientemente del gobierno central/federal en una parte del territorio de un país que abarca varias localidades más pequeñas. En los países unitarios, se puede considerar que los gobiernos regionales tienen una existencia separada donde tienen una autonomía sustancial para elevar una proporción significativa de sus ingresos de fuentes bajo su control y sus funcionarios son independientes del control administrativo externo en la operación real de las actividades de la unidad. La desgravación fiscal de I+D provista en este nivel de gobierno debería informarse cuando su contribución sea significativa.

Gobierno local (o municipal)

13.36. Este subsector incluye todas las demás unidades del gobierno que ejercen una competencia independiente en una parte del territorio de un país, con la excepción de la administración de los fondos de la seguridad social. Abarca diversas jurisdicciones urbanas y/o rurales (por ejemplo, autoridades locales, municipalidades, ciudades, distritos). Por razones prácticas, es poco probable que la desgravación fiscal de I+D proporcionada a nivel del gobierno local / municipal pueda ser capturada de manera suficientemente precisa y oportuna. A menos que exista evidencia de que se proporciona un nivel significativo de apoyo tributario, esta categoría debe excluirse.

13.4. Fuentes de datos y medición
Método de estimación

13.37. Dada la necesidad de establecer un punto de referencia para identificar la cantidad de alivio provisto para los gastos de I+D, los gastos tributarios deben estimarse sobre la base de los datos disponibles aplicando una serie de convenciones y suposiciones. Según la OCDE (2010), existen tres mecanismos para estimar el valor de los gastos tributarios asociados con las medidas de alivio.
- Pérdida inicial de ingresos: la cantidad por la cual los ingresos tributarios se reducen como consecuencia de la introducción del gasto tributario, en base al supuesto de un comportamiento inalterado y los ingresos sin cambios de otros impuestos.
- Pérdida final de ingresos: la cantidad por la cual los ingresos fiscales se reducen como consecuencia de la introducción de un gasto tributario, teniendo en cuenta el cambio en el comportamiento y los efectos sobre los ingresos de otros impuestos como consecuencia de su introducción.
- Equivalencia de desembolso: el gasto directo que se requeriría en términos antes de impuestos para lograr el mismo efecto después de impuestos sobre los ingresos de los contribuyentes que el gasto fiscal si el gasto directo recibe el tratamiento fiscal apropiado para ese tipo de subvención o transferencia en las manos del destinatario.

13.38. Los tres métodos pueden producir estimaciones significativamente diferentes del gasto tributario. La principal diferencia entre los dos primeros métodos es si se tienen en cuenta o no los efectos de la conducta, mientras que el tercer método tiene en cuenta los costos administrativos adicionales de ejecutar un programa que brinda soporte directo. El enfoque más simple (pérdida inicial de ingresos) se utiliza en la mayoría de los países de la OCDE para estimar los gastos tributarios, ya que no requiere suposiciones complejas sobre las respuestas de comportamiento a la eliminación hipotética del incentivo fiscal. Una cantidad de documentos presupuestarios se basan en el método de pérdida de ingresos inicial y se modifican o complementan con estimaciones basadas en el comportamiento para cambios futuros planificados en las provisiones. Dichas estimaciones a menudo se basan en suposiciones sobre el impacto en la cantidad elegible de I+D reclamada por los contribuyentes.

13.39. A efectos prácticos, se recomienda la pérdida de ingresos inicial como el método que se aplicará.

Formulación de un punto de referencia común para los informes internacionales

13.40. La formulación de un punto de referencia común es un elemento crucial en la producción de estadísticas GTARD comparables internacionalmente que reflejan de manera sólida el esfuerzo financiero realizado por los gobiernos para proporcionar un tratamiento preferencial para los gastos en I+D. Esta es también una de las tareas más difíciles. Es útil distinguir los gastos corrientes y de capital.

13.41. En el caso de los gastos corrientes en I+D, se recomienda excluir de las estimaciones de GTARD los ingresos fiscales que se pierden como resultado de disposiciones que permiten a las empresas considerar los gastos actuales de I+D como un gasto y deducirlos de las ganancias. Tales disposiciones que tratan los gastos actuales de I+D como otros tipos de gastos comerciales son la norma en todos los países, entre otras cosas debido a la dificultad de aplicar diferentes enfoques. A los fines exclusivos de este manual, la atención se centra en el costo de las disposiciones que implican un tratamiento más favorable de la I+D. Este enfoque se propone para garantizar la comparabilidad con los países que no informan un alivio impositivo dedicado a I+D, pero que permiten la deducibilidad de los gastos actuales en I+D. En ausencia de incentivos mejorados, las empresas tienen la capacidad de informar los componentes de gasto actuales de I+D como los costos deducibles de las ventas, sin identificar necesariamente la naturaleza de la actividad en I+D.

13.42. Esta orientación no excluye que, para fines internos, los países a veces deseen describir estas provisiones para gastos "normales" como incentivos mejorados para investigación y desarrollo al afirmar que la comparación relevante es con otras inversiones de capital, no corrientes.

13.43. Para los gastos en I+D de capital, la obtención de un punto de referencia es considerablemente más problemática, ya que el tratamiento de base para los activos varía de manera más significativa entre los países. Por razones prácticas, se recomienda que los países presenten estimaciones con respecto al índice de referencia de activos de capital idénticos dentro de su propio país.

Registro del tipo de desgravación fiscal y tratamiento de remanentes

13.44. En el registro de la desgravación fiscal desde la perspectiva del destinatario (habitualmente empresa comercial), los puntos importantes en el tiempo son el período

en el que surge el pasivo y el período en el que tiene lugar la investigación y el desgravamen, en el momento en que se evalúa definitivamente, el día en que vence el pago sin penalización, y el día en que se paga el impuesto o se efectúan los reembolsos.

13.45. En principio, el registro de la desgravación fiscal para I+D debe producirse cuando se ha producido la I+D que genera la base para reclamar el alivio; en la práctica, esto puede ser posible solo cuando el gobierno reconoce el reclamo, independientemente del momento en que el gobierno lo pague en efectivo o se use para disminuir el monto de los impuestos que se pagarán al gobierno.

13.46. Este enfoque basado en el "devengo" garantiza la mejor alineación posible entre las estadísticas de gasto en I+D y las estadísticas sobre el rendimiento y la financiación de la I+D. Sin embargo, requiere una contabilidad cuidadosa de los activos y pasivos impositivos arrastrados. La I+D realizada e informada en un año determinado puede trasladarse al futuro y, finalmente, nunca se utilizará si, por ejemplo, una empresa deja de existir.

13.47. Un enfoque de pagos o basado en efectivo sigue más de cerca el flujo real de dinero entre las autoridades y las unidades que pagan impuestos, pero pierde el vínculo con los datos de rendimiento de I+D y la realidad económica y de I+D subyacente. Las soluciones híbridas son posibles, por ejemplo, los enfoques basados en efectivo pueden alinearse con año fiscal de referencia t en el que se informó el I+D en lugar del momento en que se realizan los pagos de impuestos (por ejemplo, varios meses en el año t + 1 en el caso de los pagos anuales).

13.48. Es importante señalar que no existe un enfoque prevaleciente en la actualidad para informar los incentivos fiscales a la I+D, con muy pocos países que mantienen un sistema de registros que permite la producción de estimaciones tanto en valores devengados como en gastos de efectivo. Idealmente, los países deberían registrar lo siguiente:

1. créditos reembolsables proporcionados a los contribuyentes u otros tipos de unidades de I+D en el período de referencia (si corresponde);
2. ingresos fiscales no percibidos en el período de referencia, para I+D en el mismo período;
3. créditos obtenidos pero no utilizados en el período de referencia, p. trasladado, valorado nominalmente;
4. créditos obtenidos en un período anterior utilizado en el período de referencia, también sobre una base nominal.

13.49. Los dos indicadores principales para GTARD se pueden definir sobre la base de estos componentes:
- GTARD sobre una base ganadora o devengada = [1] + [2] + [3]
- GTARD en uso o en efectivo = [1] + [2] + [4].

13.50. Se recomienda utilizar el enfoque de devengos siempre que sea posible, pero las estimaciones basadas en efectivo también son aceptables, siempre que se apliquen de forma coherente a lo largo del tiempo. En algunos países, los beneficiarios de impuestos pueden decidir cuándo declaran (es decir, declaran) créditos/asignaciones fiscales, que pueden no estar en el período de referencia durante el cual realmente se realizó el gasto en I+D. Además, algunos países permiten que los beneficiarios transfieran créditos/asignaciones declarados, no utilizados, p. como declaraciones pospuestas de I+D elegibles. En ambas circunstancias existe la posibilidad de doble conteo. Al compilar indicadores GTARD, se debe tener cuidado para asegurar que no haya doble conteo en los totales reportados.

Tipos de datos

13.51. Existen diferentes fuentes de datos posibles que pueden informar a los compiladores sobre la cantidad de desgravaciones fiscales que los gobiernos otorgaron a la I+D. Estas opciones potenciales se evalúan con el objetivo de proporcionar una medida integral de este tipo de apoyo. Una fuente de datos es los destinatarios del alivio impositivo de I+D; las estadísticas sobre ellos podrían obtenerse a partir de encuestas de los ejecutores de I+D (es decir, el enfoque basado en el ejecutor). Otra fuente de datos es el proveedor del alivio impositivo de I+D; las estadísticas sobre ellos pueden obtenerse de registros de reclamos de impuestos (verificados / aprobados) (similar a un enfoque basado en el financiador). Las dos fuentes pueden diferir por una variedad de razones.

Encuestas de actores de I+D

13.52. Las encuestas sobre el rendimiento de I+D se centran en la identificación del rendimiento de I+D y sus respectivas "fuentes de fondos". Desde esta perspectiva, muchas formas de GTARD no califican como fondos del gobierno, porque no es posible para el encuestado alinear su propio informe de desempeño de I+D con la desgravación fiscal. Esto puede ocurrir cuando el ejecutor no está seguro del nivel de alivio que se recibirá, que puede depender de sus ganancias al final del año fiscal. El vínculo entre el alivio y la I+D es, por lo tanto, en la mayoría de los casos

indirecto. El alivio finalmente recibido puede ser utilizado por los destinatarios para otros fines, y puede no realizarse durante años si se transfiere.

13.53. Los gastos elegibles de I+D contribuyen a la base para el cálculo de la ayuda, pero no son necesariamente objeto de financiación. A pesar de la existencia de casos en los que puede aplicarse un vínculo directo con el rendimiento intramuros, generalmente no se puede recomendar una unidad de I+D para el componente de incentivo fiscal de las fuentes externas de fondos recibidos para I+D, en parte porque el apoyo fiscal también puede ser Costos de I+D incurridos por terceros en nombre de la empresa.

13.54. Sujeto a una prueba exitosa, las encuestas pueden, en cambio, solicitar información sobre:
- el alcance de la I+D intramuros elegible y los fondos extramuros de la unidad que se han utilizado o se utilizarán para solicitar la desgravación fiscal de I+D;
- cómo los pasivos (activos) tributarios de la unidad se redujeron (aumentaron) como resultado de sus actividades de I+D en el año de referencia, y los cambios en el valor en libros de las asignaciones y créditos no utilizados.

13.55. Por las razones indicadas, se recomienda que las estadísticas de los gastos de GTARD se compilen en función de la fuente y no de los ejecutores. Las encuestas de los ejecutores de I+D no se recomiendan a los efectos de informar a GTARD, pero pueden proporcionar una segunda mejor solución cuando no se puede acceder a los registros administrativos reales o son demasiado poco confiables.

Registros de impuestos detallados

13.56. Las solicitudes de exenciones fiscales procesadas y posteriormente analizadas por las autoridades tributarias son la principal fuente de información sobre el alcance de la desgravación fiscal para I+D. En muchos países, los formularios requeridos tienen varios elementos en común con las encuestas de I+D, y utilizan sus propias taxonomías (a menudo muy detalladas) para diferentes tipos de gastos. Estos datos pueden proporcionar la base para cálculos simples del valor de la desgravación fiscal para I+D. Las estimaciones pueden basarse en toda la población de reclamaciones o en una muestra representativa.

13.57. Sin embargo, los registros tributarios solo pueden estar disponibles en algunos casos con un desfase temporal que también puede exceder el de las

encuestas tradicionales de I+D. Por ejemplo, los reclamos pueden estar disponibles solo después de que los inspectores de impuestos hayan terminado de trabajar con ellos. Cada vez es más común que los países que otorgan desgravaciones fiscales a la I+D proporcionen informes estadísticos sobre el número de beneficiarios de la ayuda tributaria y sobre los costos asociados con los esquemas.

13.58. Por lo tanto, se recomienda utilizar registros impositivos para las estimaciones finales de los gastos de GTARD.

Registros de información presupuestaria

13.59. Los registros presupuestarios parecen ser los más apropiados a los efectos de estimar las previsiones y ahora emitir el "impacto" de la desgravación fiscal sobre la situación presupuestaria del gobierno. En muchos países, esta información está disponible, aunque a menudo no publicada, como una categoría identificable por separado. Las publicaciones presupuestarias pueden incluir análisis ad hoc que informan sobre las implicaciones esperadas de las modificaciones en el diseño de los esquemas de incentivos fiscales de I+D, basados en enfoques analíticos y de simulación. Siempre que esté disponible, estos registros se recomiendan solo con el fin de proporcionar estadísticas preliminares y oportunas.

Calendario y años fiscales

13.60. Las autoridades nacionales cuyos años fiscales no corresponden al año civil deberían proporcionar datos, cuando sea posible, sobre la base de un año calendario a fin de permitir la máxima comparabilidad con los datos de otros países.

13.5. Desglose de prioridades para las estadísticas de GTARD

Por sector beneficiario

13.61. Se recomienda que las estadísticas sobre los gastos de GTARD se desglosen de acuerdo con la clasificación institucional de los contribuyentes beneficiarios, utilizando las principales clasificaciones sectoriales de este manual (empresa comercial, gobierno, educación superior, sector privado sin fines de lucro y Resto del Mundo). En la práctica, puede ser suficiente para mostrar el desglose entre el sector empresarial y otros sectores.

13.62. Entre los beneficiarios, y en particular dentro del sector Empresas, es útil presentar las estadísticas de GTARD por industria / actividad económica para que el apoyo fiscal se pueda comparar con la asignación de GERD financiado por el gobierno y BERD basados en datos de encuestas de I+D. Como es posible que las estadísticas impositivas no se asignen por completo a los registros mercantiles, se debe tener especial cuidado para garantizar que la notificación de las actividades de las oficinas centrales no suprima la información sobre la actividad económica principal de las empresas reales.

Por nivel de gobierno

13.63. Para fines de comparabilidad, se propone que los países notifiquen GTARD por separado para:
- gobierno central (o federal) (y sus fondos de seguridad social);
- gobierno regional (o estatal) (y sus fondos de seguridad social).

Por tipo de desgravación fiscal

13.64. Siempre que sea posible, las estadísticas de GTARD (ya sean compiladas sobre una base ganadora o de uso) deben incluir información separada sobre los elementos constitutivos (identificados en la Sección 13.4) que sustentan el indicador que los países pueden informar de manera factible.

Por tamaño de empresa

13.65. Dentro del sector de empresas comerciales, se recomienda que se utilice el siguiente desglose, a pesar de la definición nacional de tamaño de empresa para fines de desgravación fiscal de I+D:
- pequeñas empresas (menos de 50 personas empleadas)
- empresas medianas (entre 50 y 249 empleados)
- empresas de gran tamaño (250 o más personas empleadas).

13.66. Es importante señalar que las disposiciones de GTARD específicas de cada país pueden variar según el tamaño de la empresa, y que las categorías pueden diferir de las clasificaciones de grupo de tamaño estándar. También es posible que las disposiciones de elegibilidad de tamaño especifiquen diferentes reglas sobre si, a los fines de GTARD, un afiliado representa a una empresa diferente o no. La

existencia de tales disposiciones puede influir en la distribución informada de los gastos de GTARD por grupo de tamaño.

Presentación de GTARD junto con otros indicadores de I+D

13.67. Las estadísticas sobre los gastos del gobierno en desgravación fiscal para I+D pueden presentarse junto con otros dos tipos de indicadores de I+D con el fin de ofrecer una imagen más completa del apoyo del gobierno:
- GBARD. Ambas medidas representan estimaciones basadas en fuentes del apoyo financiero general del gobierno para I+D. Los compiladores de datos deben tener cuidado de eliminar cualquier componente de soporte impositivo incluido en las estadísticas de GBARD, de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 12.
- BERD financiado por el gobierno. En principio, este tipo de medida se puede presentar junto con el componente de los gastos de GTARD a fin de ilustrar de forma más exhaustiva el alcance del apoyo financiero del gobierno para las empresas comerciales. Cabe señalar que este enfoque combina estadísticas basadas en el financiador (GTARD) y basadas en el ejecutor, y puede haber incoherencias como resultado. Por ejemplo, algunos gastos de GTARD pueden apoyar la I+D subcontratada a universidades nacionales o instituciones gubernamentales o a instituciones residentes en el extranjero.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

International Monetary Fund (2014), *Government Finance Statistics (GFS) Manual*, *Pre- publication Draft*, IMF, Washington, DC. *www.imf.org/external/np/sta/gfsm/.*

OECD (2014), "The OECD classification of taxes and Interpretative Guide", in OECD, *Revenue Statistics 2014*, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/rev_stats-2014-8-en-fr.

OECD (2010), *Tax expenditures in OECD countries*, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi. org/10.1787/9789264076907-en.

ANEXO 1

Breve historia y orígenes del presente manual

Este anexo proporciona una cuenta resumida de las seis ediciones anteriores hasta la versión actual del *Manual de Frascati*. También reconoce las contribuciones de las personas clave que ayudaron a hacer de este un estándar adoptado globalmente. Aquellos lectores interesados en consultar los documentos originales pueden encontrarlos en el sitio web del manual (http://oe.cd/frascati).

Orígenes

Alentados por el rápido crecimiento de la cantidad de recursos nacionales dedicado a investigación y desarrollo experimental (I+D), la mayoría de los países miembros de la OCDE comenzaron a recopilar datos estadísticos en este campo alrededor de 1960. Al hacerlo, siguieron los esfuerzos pioneros de un pequeño número de países, incluidos los Estados Unidos, Japón, Canadá, el Reino Unido, los Países Bajos y Francia. Sin embargo, encontraron dificultades teóricas al comenzar las encuestas de I+D, y las diferencias en el alcance, los métodos y los conceptos dificultaron las comparaciones internacionales. Se sentía cada vez más la necesidad de algún intento de normalización del tipo emprendido para las estadísticas económicas.

El interés de la OCDE en esta cuestión se remonta a la Organización para la Cooperación Económica Europea (OECE). En 1957, el Comité de Investigación Aplicada de la Agencia Europea de Productividad de la OECE comenzó a convocar reuniones de expertos de los países miembros para discutir problemas metodológicos. Como resultado, se creó un Grupo de expertos ad hoc, bajo los auspicios del Comité de Investigación Aplicada, para estudiar encuestas sobre gastos de investigación y desarrollo. El Secretario Técnico del Grupo, Dr. J. C. Gerritsen, preparó dos estudios detallados sobre las definiciones y los métodos empleados para medir la I+D en el sector gubernamental del Reino Unido y Francia y luego de los Estados Unidos y Canadá. Otros miembros del Grupo distribuyeron documentos que describen los métodos y resultados de las encuestas en sus propios países.

Primera edición

Cuando la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE se hizo cargo del trabajo de la Agencia Europea de Productividad en 1961, había llegado el momento de

presentar propuestas específicas para la normalización. En una reunión en febrero de 1962, el Grupo Ad hoc decidió convocar una conferencia para estudiar los problemas técnicos de la medición de I+D. En preparación, la Dirección de Asuntos Científicos nombró a un consultor, el Sr. C. Freeman, para preparar un proyecto de documento; el documento se distribuyó a los Países Miembros en el otoño de 1962 y se revisó a la luz de sus comentarios. La "Práctica estándar propuesta para las encuestas de investigación y desarrollo" (OCDE, 1963) fue debatida, revisada y aceptada por expertos de los países miembros de la OCDE en la conferencia, que se celebró en Frascati, Italia, en junio de 1963.

Más tarde, en 1963, la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE invitó al Instituto Nacional de Investigaciones Económicas y Sociales del Reino Unido a realizar una comparación experimental de los esfuerzos de investigación en cinco países de Europa occidental (Bélgica, Francia, Alemania, los Países Bajos y el Reino Unido); Estados Unidos y la URSS. Si bien el estudio (Freeman y Young, 1965) se basó en estadísticas de encuestas realizadas antes de que se hubieran decidido las normas internacionales, también probó las primeras definiciones preliminares. Llegó a la conclusión de que la información estadística disponible dejaba mucho que desear. Las principales mejoras sugeridas fueron:

- una separación conceptual más rigurosa entre investigación y desarrollo experimental y "actividades científicas relacionadas"
- estudios cuidadosos en el sector de la educación superior para estimar la proporción de tiempo dedicado a la investigación por parte del personal docente y estudiantes de posgrado (nivel de doctorado)
- un desglose más detallado de los datos de mano de obra y gastos de I+D para permitir,

entre otros, un cálculo más exacto de las tasas de cambio de la investigación

- una medición más sistemática de los flujos de gasto entre los sectores de I+D
- más datos sobre los flujos de pagos tecnológicos y sobre la migración internacional de personal científico.

En 1964, tras la aceptación del *Manual de Frascati* por parte de los países miembros, la OCDE lanzó el Año Estadístico Internacional (ISY) sobre Investigación y Desarrollo Experimental. Los países miembros devolvieron datos para 1963 o 1964. Diecisiete países participaron, muchos de ellos realizando encuestas e investigaciones especiales por primera vez (OCDE, 1968).

Segunda edición

Tras la publicación de los resultados del Año Estadístico, el Comité de Política Científica de la OCDE solicitó a la Secretaría de la OCDE que preparara una revisión del *Manual de Frascati* a la luz de la experiencia adquirida. Un esbozo de las sugerencias se distribuyeron a los Estados Miembros en marzo de 1968. En la reunión de expertos nacionales celebrada en Frascati en diciembre de 1968 se examinó un proyecto de revisión, que incorpora la mayoría de estas sugerencias. Para esta revisión, se prestó especial atención a la conformidad del manual, ya que en la medida de lo posible, a las normas internacionales vigentes de las Naciones Unidas, como el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) (Naciones Unidas, 1968) y la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). Un pequeño grupo de expertos examinó un borrador revisado en julio de 1969, y una versión revisada del manual se publicó en septiembre de 1970 (OCDE, 1970).

Tercera edición

La segunda revisión del manual fue influenciada por dos series de eventos. Primero, en 1973, los países miembros habían participado en cuatro encuestas ISY, y la precisión y comparabilidad de los datos se habían beneficiado enormemente de esta experiencia continuada. Las técnicas de encuestas nacionales también han mejorado mucho. En segundo lugar, en 1972, el Comité de Política Científica y Tecnológica de la OCDE creó el primer Grupo especial de examen sobre estadísticas de I+D bajo la presidencia del Sr. Silver (Reino Unido) para asesorarlo y a la Secretaría sobre cómo hacer un uso óptimo, sobre a corto plazo, de los recursos restringidos disponibles para las estadísticas de I+D en la OCDE, teniendo en cuenta las prioridades de los países Miembros. Se pidió a los países miembros que hicieran un inventario de sus necesidades, y casi todos respondieron. Además de dar prioridad absoluta a la continuación de las encuestas ISY, formularon una serie de recomendaciones sobre la metodología, especialmente en lo que respecta a la necesidad de contactos más estrechos entre la OCDE y otras organizaciones internacionales.

Como resultado, la tercera edición del *Manual de Frascati* profundizó en algunos temas y abordó otros nuevos. El alcance del manual se amplió para abarcar la investigación en ciencias sociales y humanidades, y se hizo mayor hincapié en las clasificaciones “funcionales”, en particular la distribución de la I+D por “objetivos”.

Se discutió un borrador en una reunión de expertos celebrada en la OCDE en diciembre de 1973, y el texto final se adoptó en diciembre de 1974 (OCDE, 1976).

Cuarta edición

Para esta edición, los expertos nacionales recomendaron emprender solo un ejercicio de revisión intermedio, sin cambios significativos en los conceptos y clasificaciones clave. El principal énfasis se debe poner en mejorar la redacción y el diseño. Sin embargo, se hicieron varias modificaciones para reflejar las recomendaciones del segundo Grupo especial de examen sobre estadísticas de I+D, que se reunió en 1976 bajo la presidencia del Sr. J. Mullin (Canadá), de la experiencia obtenida por la Secretaría de la OCDE. encuestas internacionales e informes analíticos y sugerencias de expertos nacionales en estadísticas de I+D. Las propuestas de revisión se presentaron en la reunión anual de expertos nacionales en diciembre de 1978. El Grupo de expertos ad hoc se reunió en la Secretaría de la OCDE en julio de 1979 para debatir más detalladamente un borrador preparado por un consultor. Una versión revisada que incorpora las sugerencias del Grupo y la Secretaría se discutió en diciembre de 1979, y el texto finalmente se adoptó en el otoño de 1980 (OCDE, 1981).

El sector de educación superior no aparece en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) adoptado por las Naciones Unidas y la OCDE. Sin embargo, la OCDE y la UNESCO introdujeron el sector al principio de su recopilación de estadísticas de I+D debido al interés de los responsables políticos en el papel de las universidades y otros institutos y universidades de tercer nivel en los esfuerzos nacionales de investigación. No obstante, los problemas asociados con la recopilación de datos precisos para este sector son significativos. Fueron discutidos en el seminario sobre indicadores de ciencia y tecnología para este sector celebrado en la OCDE en junio de 1985. Los expertos consideraron que, si bien el manual brindaba orientación general, a veces daba consejos prácticos insuficientes. Por lo tanto, en su reunión anual de diciembre de 1985, el Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) acordó preparar un suplemento al *Manual de Frascati* para abordar estos problemas y formular recomendaciones para mejorar la práctica de encuestas futuras. Un primer borrador fue discutido en diciembre de 1986, y el texto enmendado fue luego adoptado por NESTI y, sujeto a algunos ajustes finales, se recomendó su eliminación en diciembre de 1987 (OCDE, 1989).

Quinta edición

A fines de la década de 1980, era evidente que las directrices del *Manual de Frascati* debían revisarse para abordar los cambios en las prioridades de las políticas y para obtener los datos necesarios para informar el proceso de formulación de políticas. Se trataron muchos problemas, en particular los avances en el sistema de ciencia y tecnología y nuestra comprensión de él. Algunos de estos problemas surgieron en el contexto del Programa de Tecnología y Economía de la OCDE - TEP (por ejemplo, internacionalización, software, ciencias de la transferencia, etc.). Otros se referían a datos sobre I+D ambiental, necesidades analíticas de datos de I+D que pueden integrarse con otras series económicas e industriales, y las revisiones de las normas y clasificaciones internacionales aplicadas a las estadísticas de I+D en el manual.

Como resultado, se celebró una conferencia de expertos en Roma en octubre de 1991 para debatir las propuestas de revisión del *Manual de Frascati*, organizado por el Ministerio italiano de Universidades e Investigación Científica. Por primera vez, asistieron expertos de los países de Europa del Este. Después de la conferencia, un borrador de la versión revisada del manual, que incorpora gran parte del texto del suplemento sobre educación superior, fue discutido formalmente por NESTI en su reunión de abril de 1992. Después de una nueva revisión por parte de un pequeño grupo editorial a la luz de las recomendaciones formuladas allí, el borrador fue adoptado a principios de 1993 (OCDE, 1994).

Sexta edición

La razón para emprender una quinta revisión del *Manual de Frascati* (OCDE, 2002) incluyó la necesidad de actualizar varias clasificaciones junto con una creciente necesidad de datos sobre I+D en el sector de servicios, sobre la globalización de I+D y recursos humanos para I+D. Varios proyectos de evaluación comparativa llevados a cabo en el momento también aumentaron la necesidad de datos comparables. NESTI tomó la decisión de revisar el *Manual de Frascati* en su reunión de 1999, y varios temas para su revisión se discutieron en una reunión especial en marzo de 2000. En la reunión de 2000, se identificaron 19 temas para una mayor investigación. Para cada uno de estos, se estableció un pequeño grupo, con un país líder o la Secretaría de la OCDE a cargo del trabajo. Los informes de los grupos se debatieron en una reunión organizada por las autoridades italianas en Roma en mayo de 2001. En la reunión posterior de NESTI en Roma, se tomaron decisiones sobre

las revisiones sustanciales que se realizarían. Las propuestas de cambios en la redacción se debatieron en una reunión en octubre de 2001. El manual revisado se adoptó a fines de 2002. La sexta edición del manual se publicó tanto en versión impresa como electrónica.

En esta edición del manual, se hizo un esfuerzo explícito para fortalecer varias recomendaciones metodológicas. Al igual que en las revisiones anteriores, las recomendaciones del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) se siguieron en la medida de lo posible y factibles a los efectos de las encuestas de I+D mientras se continuaban adoptando medidas para acercar las estadísticas de I+D al SCN. Estos esfuerzos fueron posteriormente justificados por la decisión adoptada en el SCN 2008 de adoptar la definición de Frascati de I+D y tratar estas inversiones como formación de capital (EC et al., 2009).

El manual incorporó nuevas secciones sobre I+D en software, ciencias sociales y servicios, SNA, globalización y cooperación en I+D, así como ejemplos detallados sobre los tipos de I+D. La orientación sobre el personal de I+D se revisó sustancialmente, incluidas nuevas propuestas para informar los datos por sexo y edad. Esta edición también proporcionó recomendaciones detalladas sobre el informe de las fuentes de fondos y del gasto extramuros. Se integraron una serie de recomendaciones adoptadas por Eurostat desde la revisión anterior del manual, y se adoptó la clasificación NABS como la clasificación básica por objetivo socioeconómico. En la sexta edición, se introdujeron nuevos anexos sobre I+D en algunos campos específicos de interés, como las TIC, la salud y la biotecnología. Se agregó un anexo que contiene directrices sobre la regionalización de las variables de I+D.

Colaboradores clave de ediciones anteriores

Todas las ediciones del manual han sido preparadas en cooperación entre expertos de países miembros y organizaciones internacionales, especialmente la UNESCO, la Unión Europea y Nordforsk / Fondo Industrial Nórdico, y la Secretaría de la OCDE, especialmente la Sra. A. Young y el Sr. Y. Fabian (para las primeras cuatro ediciones). Las deudas particulares de gratitud se deben a la National Science Foundation, pionera en la medición sistemática de I+D.

Entre los que deben mencionarse en relación con la primera edición del manual se encuentran el Dr. J. Perlman, el Profesor C. Freeman y la Delegación General Francesa para la Investigación Científica y Técnica (DGRST).

El Sr. H. E. Bishop presidió la reunión de Frascati en 1968, y el Sr. H. Stead (Statistics Canada), el Sr. P. Slors (Oficina Central de Estadísticas de los Países Bajos) y el Dr. D. Murphy (Consejo Científico Nacional de Irlanda) hicieron importantes contribuciones a la segunda edición.

Entre los que ayudaron a preparar la tercera versión, hay que dar las gracias al Sr. K. Sanow (Fundación Nacional de Ciencias), al Sr. J. Mitchell (Oficina de Fair Trading, Reino Unido) y al Sr. K. Perry (Oficina Central de Estadística del Reino Unido), así como a la Sra. K. Arnow (Institutos Nacionales de Salud, Estados Unidos), Presidenta de la reunión de expertos de 1973, y al Sr. T. Berglund (Oficina Central de Estadística de Suecia), al Sr. J. Sevin (DGRST) y al Dr. F. Snapper (Ministerio de Educación y Ciencia de los Países Bajos), quien presidió las discusiones sobre temas especiales.

La cuarta edición debe mucho al trabajo del Sr. H. Stead (Statistics Canada). Presidieron las diversas reuniones de expertos involucradas el Sr. G. Dean (Oficina Central de Estadística, Reino Unido) en 1978 y el Sr. C. Falk (Fundación Nacional de Ciencias, Estados Unidos) en 1979. El Suplemento de Educación Superior fue preparado por la Sra. A. FitzGerald (EOLAS - Agencia irlandesa de Ciencia y Tecnología, Irlanda). La sección sobre estudios de presupuesto por tiempo se basó en gran medida en el trabajo del Sr. M. Åkerblom (Oficina Central de Estadística de Finlandia). La Conferencia de 1985 sobre indicadores de ciencia y tecnología para el sector de la educación superior fue presidida por el Sr. T. Berglund (Estadísticas de Suecia).

La quinta edición fue en gran parte preparada por la Sra. A. FitzGerald (EOLAS) sobre la base del trabajo de un gran número de expertos nacionales. Agradecemos especialmente al Sr. T. Berglund (Statistics Sweden), al Sr. J. Bonfim (Junta Nacional de Investigación Científica y Técnica, Portugal), a la Sra. M. Haworth (Departamento de Comercio e Industria, Reino Unido), al Sr. A. Holbrook (Industry, Science and Technology Canada, Canada), Mr J.-F. Minder (Ministerio de la Investigación y de la Tecnología, Francia), Prof. F. Niwa (Instituto Nacional de Política Científica y Tecnológica, Japón), Dr. E. Rost (Bundesministerium für Forschung und Technologie, Alemania), Sr. P. Turnbull (Oficina Central de

Estadística, Reino Unido) y la Sra. K. Wille-Maus (Norges Allmennvitenskaplige Forskningrad, Noruega). El Sr. G. Sirilli (Consiglio nazionale delle ricerche, Italia) fue Presidente del Grupo de expertos nacionales en indicadores de ciencia y tecnología durante este período y también organizó la conferencia celebrada en Roma.

La sexta edición fue en gran parte preparada por el Sr. M. Åkerblom (Statistics Finland, Secretaría de la OCDE para la fase de redacción) sobre la base del trabajo sobre temas específicos realizado por un gran número de expertos nacionales. Un agradecimiento especial al Sr. D. Byars (Oficina de Estadísticas de Australia); Sra. D. Francoz (Ministère de la Recherche et de la Technologie, Francia); Sr. C. Grenzmann (Stifterverband, Alemania); Sr. J. Jankowski (Fundación Nacional de Ciencias, Estados Unidos); Sra. J. Morgan (ONS, Reino Unido); Sr. B. Nemes (Statistics Canada); Sr. A. Sundström (Estadísticas de Suecia); Sr. H. Tomizawa (NISTEP, Japón); y la Sra. A. Young (consultora de Statistics Canada). El Sr. G. Sirilli (Consiglio nazionale delle ricerche, Italia) fue
Presidente de NESTI durante este período y también organizó la conferencia celebrada en Roma. La sexta edición del manual se completó bajo la dirección del Sr. F. Gault (Statistics Canada) como Presidente de NESTI.

Referencias

EC, IMF, OECD, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

Freeman, C. and A. Young (1965*), The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union: An Experimental International Comparison of Research Expenditures and Manpower in 1962*, OECD, Paris.

OECD (2002), *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing, Paris. DOI:
http://dx.doi.org/10.1787/9789264199040-en.

OECD (1994), *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – Frascati Manual*

1993, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi. org/10.1787/9789264063525-en.

OECD (1989), *R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: "Frascati Manual" Supplement*, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.

OECD (1981), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*: *"Frascati Manual 1980"*, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.

OECD (1976), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*: *"Frascati Manual"*, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.

OECD (1970), "Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development", DAS/SPR/70.40, Directorate for Scientific Affairs, Paris.

OECD (1968), *Statistical Tables and Notes* ("International Statistical Year for Research and Development: A Study of Resources Devoted to R&D in OECD Member countries in 1963/64"), Vol. 2, Paris.

OECD (1963), "Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development", Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47, Paris.

United Nations (1968), *A System of National Accounts*, Studies in Methods Series F, N. 2, Rev. 3, New York.

ANEXO 2

Glosario de términos
[Advertencia: los términos no se mantienen en orden alfabético en la traducción]

La contabilidad en **valores devengados** reconoce una transacción cuando la actividad (decisión) que genera ingresos o recursos consumidos tiene lugar, independientemente de cuándo se recibe o paga el efectivo asociado. Ver también **contabilidad en efectivo**.

La **investigación aplicada** es una investigación original realizada para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo u objetivo específico y práctico.

Las **apropiaciones** son proyectos de ley que proporcionan / reservan dinero para departamentos gubernamentales específicos, agencias, programas y/o funciones. Las asignaciones proporcionan autoridad legal para contraer obligaciones que darán lugar a desembolsos. Ver también **obligaciones** y **desembolsos**.

Las **autorizaciones** son proyectos de ley que establecen, continúan o modifican los programas gubernamentales y, a menudo, van acompañados de topes de gastos u orientación sobre políticas para asignaciones posteriores. Sin embargo, un nivel de financiamiento autorizado no tiene un vínculo necesario con un nivel de financiamiento apropiado. Ver también **apropiaciones**.

La **investigación básica** es un trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir un nuevo conocimiento de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular a la vista.

Un **campus filiañ en el exterior (BCA)** se define como una institución de educación terciaria que es propiedad, al menos en parte, de una institución de educación superior local (es decir, residente dentro del país compilador) pero está ubicada en el Resto del Mundo (residente fuera del compilando el país); opera en nombre de la institución de educación superior local; participa en al menos algunas enseñanzas cara a cara; y proporciona acceso a un programa académico completo que conduce a una credencial otorgada por la institución de educación superior local.

El **gasto de la empresa comercial en I+D (BERD)** representa el componente de la ERGE incurrido por unidades pertenecientes al sector empresarial. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector de empresas comerciales durante un período de referencia específico. Véase también **el gasto interno bruto en I+D y los gastos de I+D intramuros**.

El **sector empresarial** comprende:
- Todas las corporaciones residentes, incluidas no solo las empresas legalmente constituidas, independientemente de la residencia de sus accionistas. Este grupo incluye todos los demás tipos de cuasisociedades, es decir, unidades capaces de generar una ganancia u otra ganancia financiera para sus propietarios, reconocidas por ley como entidades legales separadas de sus propietarios, y establecidas para fines de participar en la producción del mercado a precios que son económicamente significativos.
- Las sucursales no incorporadas de empresas no residentes se consideran residentes porque se dedican a la producción en el territorio económico a largo plazo.
- Todas las instituciones sin fines de lucro (ISFL) residentes que son productores de bienes o servicios en el mercado o que prestan servicios a empresas.

Este sector comprende empresas privadas y públicas.

Los **gastos en I+D de capital** son el importe bruto anual pagado por la adquisición de activos fijos que se utilizan de forma repetida o continua en la realización de I+D durante más de un año. Deberían informarse en su totalidad durante el período en que se produjeron, ya sea que se hayan adquirido o desarrollado en casa, y no se deben registrar como un elemento de depreciación.

Los tipos más relevantes de activos utilizados para I+D para los cuales se deben compilar los gastos de I+D de capital son:
- tierra y edificios
- maquinaria y equipo
- software de computadora capitalizado
- otros productos de propiedad intelectual.

El **software informático caitalizado** consiste en un software informático que se utiliza en la realización de I+D durante más de un año. Incluye licencias a largo plazo o la adquisición de software informático identificable por separado, incluidas las descripciones de los programas y los materiales de apoyo para los sistemas y el software de aplicaciones. Se deben informar los costos de producción (por ejemplo, mano de obra y materiales) del software producido internamente. El software de

proveedores externos puede obtenerse mediante la compra directa de derechos o licencias para su uso. El software utilizado o con licencia por un año o menos se debe informar en los gastos actuales. Ver también **software de I+D**.

Continuar con las provisiones (desgravación fiscal): un proceso por el cual las deducciones o créditos de un año contributivo que no pueden utilizarse para reducir la obligación tributaria en ese año se aplican contra un pasivo tributario en los años subsiguientes (prórroga) o años anteriores (recargo).

La contabilidad **en efectivo** reconoce una transacción cuando se recibe el efectivo o cuando se paga el efectivo. Ver también contabilidad **en base devengada**.

El **gobierno central (o federal)** generalmente está compuesto por un grupo central de departamentos o ministerios que conforman una sola unidad institucional; a esta unidad a menudo se le conoce como el gobierno nacional y la unidad cubierta por la cuenta presupuestaria principal. Además, en muchos países, otras unidades institucionales. Los departamentos pueden ser responsables de cantidades considerables de gasto en I+D (para I+D intramuros o extramuros) en el marco del presupuesto general del gobierno, pero a menudo no son unidades institucionales separadas capaces de poseer activos, incurrir en pasivos, realizar transacciones, etc. independientemente del gobierno central en su conjunto. Sus ingresos, gastos y gastos normalmente están regulados y controlados por un Ministerio de Finanzas o su equivalente funcional por medio de un presupuesto general aprobado por la legislatura.
La vinculación de cadenas consiste en unir dos series de tiempo que se superponen en un período al volver a escalar uno de ellos para hacer que su valor sea igual al del otro en el mismo período, combinándolos en una única serie temporal. Se pueden usar métodos más complejos para vincular series de tiempo que se superponen en más de un período.

La **Clasificación de Funciones de Gobierno (COFOG)** es una clasificación genérica de las funciones u objetivos socioeconómicos que las unidades del gobierno general pretenden lograr a través de varios tipos de gastos. COFOG proporciona un sistema de clasificación para entidades gubernamentales y desembolsos financieros por funciones de interés general. Los títulos de nivel uno en COFOG tienen similitudes significativas con las clasificaciones de los objetivos socioeconómicos utilizados para I+D. El uso de esta clasificación para las instituciones gubernamentales en el contexto de las estadísticas de I+D no puede

recomendarse activamente en el *Manual de Frascati*, ya que las categorías no están optimizadas para describir los gastos en I+D. Ver también **objetivos socioeconómicos**.

Las **filiales controladas en el extranjero (CAA)** son filiales de propiedad mayoritaria ubicadas en el extranjero de una empresa matriz residente en el país compilador. Véase también **propiedad mayoritaria** y **empresa matriz de una empresa multinacional (MNE)**.

Las **corporaciones** comprenden todas las entidades que son capaces de generar un beneficio u otra ganancia financiera para sus propietarios, que están reconocidas por ley como entidades legales separadas de sus propietarios que disfrutan de responsabilidad limitada, y que se establecen con el propósito de participar en la producción del mercado. El término cubre cooperativas, sociedades de responsabilidad limitada y cuasicorporaciones. Para algunos propósitos prácticos, esta categoría puede extenderse para abarcar a los hogares o individuos formalmente dedicados a la producción de mercado donde la separación de responsabilidad es difícil de establecer. En general, este grupo debería coincidir esencialmente con las unidades identificadas como empresas comerciales.

Los **gastos actuales en I+D** se componen de costos de mano de obra y otros costos actuales (incluido el personal externo de I+D) utilizados en I+D. Los servicios y artículos (incluido el equipo) usados y consumidos dentro de un año son gastos actuales. Las tarifas anuales o rentas por el uso de activos fijos deben incluirse en los gastos corrientes.

Los **estudiantes de doctorado** asisten a "programas terciarios que conducen a la concesión de una calificación de investigación avanzada [y que] por lo tanto, se dedican al estudio avanzado y la investigación original y no se basan únicamente en el trabajo del curso". Tales estudiantes generalmente están obligados a enviar una tesis o disertación de calidad publicable, es decir, producto de una investigación original que representa una contribución significativa al conocimiento. Ver también la **Clasificación Internacional Normalizada de Educación**.

Una **actividad o industria económica consiste** en un grupo de establecimientos dedicados a los mismos tipos de actividad o similares. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la clasificación de referencia para las actividades

económicas. Véase también **Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)**.

Los **precios económicamente significativos** son precios que tienen un efecto significativo en las cantidades que los productores están dispuestos a suministrar y en las cantidades que los compradores desean comprar. Estos precios normalmente resultan cuando (a) el productor tiene un incentivo para ajustar el suministro con el objetivo de obtener una ganancia a largo plazo o, como mínimo, cubrir el capital y otros costos y (b) los consumidores tienen la libertad de comprar o no comprar, y hacer la elección sobre la base de los precios cobrados. Ver **Sistema de Cuentas Nacionales**.

La **edición de los datos recopilados** se realiza para identificar posibles errores en los datos y para validar un registro o variable, o para corregir errores e incoherencias en los datos recopilados.

Los **empleados** incluyen a todas las personas que trabajan en o para la unidad estadística, que tienen un contrato de empleo con la unidad y que reciben una compensación en efectivo o en especie a intervalos regulares de tiempo. También se incluyen los empleados dedicados a actividades secundarias a la actividad principal de la unidad, así como a los siguientes grupos: personas con baja por tiempo breve (licencia por enfermedad, vacaciones anuales o vacaciones); personas con licencia especial remunerada (licencia educativa o de formación, licencia por maternidad o parental); personas en huelga; y trabajadores a tiempo parcial, trabajadores estacionales y aprendices cuando están en nómina. Los empleados también incluyen a las personas que trabajan físicamente fuera de las instalaciones de la unidad estadística, cuando son pagadas por y bajo el control de la unidad (*outworkers*); por ejemplo, los ingenieros de servicio externos y el personal de reparación y mantenimiento son empleados.

Empleo - Ver **personas empleadas**.

Una **empresa** es la visión de cualquier unidad institucional –no necesariamente dentro de lo que el *Manual de Frascati* define como el sector empresarial empresarial– como un productor de bienes y servicios (ver SCN). El término empresa puede referirse a una corporación, una cuasisociedad, una institución sin fines de lucro o una empresa no constituida en sociedad. Una empresa es un agente económico con autonomía con respecto a la toma de decisiones financieras y de

inversión, así como la autoridad y la responsabilidad de asignar recursos para la producción de bienes y servicios. Puede participar en una o más actividades económicas en una o más ubicaciones. Una empresa puede ser una única unidad legal.

Un **grupo empresarial** es un conjunto de empresas controladas por el jefe del grupo. El jefe del grupo es una unidad legal principal que no está controlada directa o indirectamente por ninguna otra unidad legal. Puede tener más de un centro de toma de decisiones, especialmente para la política de producción, ventas y ganancias, o puede centralizar ciertos aspectos de la gestión financiera y los impuestos. Constituye una entidad económica que está facultada para tomar decisiones, en particular con respecto a las unidades que comprende. El grupo empresarial como una unidad es particularmente útil para análisis financieros y para estudiar estrategias de la compañía; sin embargo, puede ser de naturaleza muy variada e inestable para ser adoptada como una unidad de encuestas y análisis estadísticos.

Un **establecimiento** es una empresa, o parte de una empresa, que está situada en una única ubicación y en la que se lleva a cabo una sola actividad productiva o en la que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. Los establecimientos a veces se denominan unidades locales de tipo de actividad (KAU locales). Ver también **empresa**.

La **estimación** se refiere a la inferencia sobre el valor numérico de valores de población desconocidos a partir de datos incompletos, como una muestra.

Los **fondos de intercambio para investigación y desarrollo** son flujos de financiación de una unidad estadística a otra unidad estadística a cambio de la realización de I+D y la entrega de resultados relevantes de I+D. La unidad que financia el trabajo incurre en un riesgo de entrega asociado con la incertidumbre del proyecto. Ejemplos de actividades de fondos de intercambio incluyen compras de I+D (ventas desde la perspectiva del ejecutor), subcontratación de I+D y contribuciones en el contexto de acuerdos de I+D colaborativos.

El **desarrollo experimental** es un trabajo sistemático, que se basa en el conocimiento obtenido de la investigación y la experiencia práctica y la producción de conocimientos adicionales, que se dirige a la producción de nuevos productos o procesos o para mejorar los productos o procesos existentes.

Los **fondos externos de I+D** son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina fuera del control de una unidad de informes.

El **personal externo de I+D** (o contribuyentes) son trabajadores independientes (autónomos) o dependientes (empleados) plenamente integrados en los proyectos de I+D de una unidad estadística sin ser formalmente personas empleadas por la misma unidad estadística de I+D.

En este Manual, *I+D extramuros* es cualquier I+D realizada fuera de la unidad estadística sobre la que se informa en la información; sus "fondos para I+D extramuros" deberían incluir únicamente fondos internos (no de fuentes externas) proporcionados a una unidad externa para el rendimiento de I+D, incluidos tanto cuando se espera una entrega compensatoria de I+D (intercambio o compra) como cuando no se espera una entrega compensatoria (transferencia o concesión). También se puede observar que tales fondos para investigación y desarrollo extramuros a menudo incluirán pagos por costos que no sean para investigación y desarrollo, tales como elementos de costos que cubren los costos de depreciación, los beneficios del ejecutor, los gastos de envío, etc.

Se identifican otras **empresas en el exterior** desde el punto de vista de un afiliado residente en la economía compiladora controlado por extranjeros. El término se refiere a las empresas ubicadas fuera del país compilador que están bajo el control o la influencia de la misma empresa matriz extranjera que la afiliada controlada en el extranjero. A los fines del *Manual de Frascati*, las empresas compañeras en el exterior son de interés como fuentes o destinos de fondos de I+D que involucran a filiales controladas por extranjeros.

La clasificación de los **campos de investigación y desarrollo (FORD)** de la OCDE se ha desarrollado en el marco del *Manual de Frascati* y se utiliza para clasificar unidades y recursos de I+D por campos de investigación, es decir, amplios dominios de conocimiento basados principalmente en el contenido de la materia de I+D .

Las **filiales controladas por el extranjero (FCA)** son el grupo empresarial totalmente consolidado dentro del país compilador que son miembros de propiedad mayoritaria de las MNE extranjeras (por lo tanto, son propiedad mayoritaria de sus empresas matrices extranjeras). Las actividades de FCA son consecuencia de la IED entrante, mientras que las actividades de Las CAA se relacionan con la inversión

extranjera directa. Consulte también **propiedad mayoritaria**, **empresa multinacional**, **empresa matriz** y **afiliada controlada en el extranjero**.

La **inversión extranjera directa (IED)** refleja el objetivo de obtener un interés duradero de una empresa residente en una economía (un mecenas o inversionista directo) en una empresa residente en otra economía (una afiliada extranjera o una "empresa de inversión directa"). Para fines estadísticos oficiales, se considera que existe un interés duradero por la propiedad directa o indirecta del 10% o más de las acciones ordinarias o el poder de voto de una empresa constituida, o el equivalente de una empresa no constituida en sociedad. El criterio del 10% de poder de voto también establece la existencia de una relación de inversión directa entre un afiliado y su matriz MNE.

Equivalente a tiempo completo (ETC) del personal de I+D se define como la relación entre las horas de trabajo efectivamente dedicadas a I+D durante un período de referencia específico (generalmente un año calendario) dividido por el número total de horas trabajadas convencionalmente en el mismo período por un individuo o por un grupo.

Los **fondos públicos universitarios generales (FSI)** se definen como la parte de fondos de I+D proveniente de las universidades de subvención general que reciben del ministerio de educación del gobierno central (federal) o las autoridades provinciales (estatales) o locales (municipales) correspondientes en apoyo de su investigación general / actividades de enseñanza.

En términos generales, la **globalización** se refiere a la integración internacional de financiamiento, suministro de factores, I+D, producción y comercio de bienes y servicios.

Las **asignaciones presupuestarias del gobierno para I+D (GBARD)** abarcan todas las asignaciones de gastos reunidas a partir de las fuentes de ingresos del gobierno previstas dentro del presupuesto, como los impuestos. Las asignaciones de gastos de las entidades gubernamentales extrapresupuestarias están dentro del alcance en la medida en que sus fondos se asignan a través del proceso presupuestario. Del mismo modo, la financiación de I+D por parte de las empresas públicas está fuera del alcance de las estadísticas de GBARD, ya que se basa en los fondos recaudados en el mercado y fuera del proceso presupuestario. Solo en el caso excepcional de las provisiones presupuestarias para I+D que se llevarán a cabo o

distribuirán de las corporaciones públicas, esto debería contarse como parte de GBARD. Ver también **clasificación de objetivos Socioeconómicos (SEO)**.

El **control gubernamental de las ISFL** generalmente se determina mediante el uso de los siguientes cinco indicadores de control:
1. La capacidad de dictar la designación de oficiales o juntas directivas.
2. La capacidad de dictar otras disposiciones, que permitan al gobierno determinar aspectos importantes de la política o programa general de la NPI, como el derecho a eliminar personal clave o vetar nombramientos propuestos, para requerir la aprobación previa de los presupuestos o arreglos financieros mediante el gobierno, o para evitar que el NPI cambie su constitución o se disuelva.
3. La presencia de acuerdos contractuales, otorgando derechos para imponer condiciones, como las citadas anteriormente.
4. El grado y tipo de financiamiento por parte del gobierno, en la medida en que esto impida que el NPI determine su propia política o programa.
5. La existencia de exposición al riesgo, si un gobierno se permite abiertamente estar expuesto a todos, o a una gran proporción de, los riesgos financieros asociados con las actividades de un NPI.

El **gasto público en I+D** (GOBIERNO) representa el componente de la ERGE incurrido por unidades pertenecientes al sector Gobierno. Es la medida de los gastos en I+D intramuros dentro del sector gubernamental durante un período de referencia específico. Véase también el **gasto interno bruto en I+D (GERD)** y los **gastos de I+D intramuros**.

El **sector gubernamental** está compuesto por los siguientes grupos de unidades institucionales residentes:
- todas las unidades del gobierno central (federal), regional (estatal) o local (municipal), incluidos los fondos de la seguridad social, excepto las unidades que brindan servicios de educación superior o que se ajustan a la descripción de las instituciones de educación superior proporcionada en este manual.
- todas las ISFL no de mercado controladas por unidades del gobierno que no forman parte del sector de educación superior.
El sector no incluye las corporaciones públicas, incluso cuando todo el capital de tales corporaciones es propiedad de unidades del gobierno. Las empresas públicas están incluidas en el sector empresarial.

Desgravación fiscal del gobierno para los gastos de I+D (GTARD). Este concepto describe las disposiciones de desgravación fiscal que se aplican a los contribuyentes estrictamente como resultado de su participación en el rendimiento de I+D y/o las actividades de financiación, en relación con una estructura fiscal normal o de referencia. El concepto de GTARD se aplica a la medición estadística del costo de tales disposiciones específicas de I+D (indicador GTARD) que se propone en este manual.

Las **unidades del gobierno** son tipos únicos de entidades legales establecidas por procesos políticos que tienen autoridad legislativa, judicial o ejecutiva sobre otras unidades institucionales dentro de un área determinada. Ver **SNA**. Estas unidades son de especial relevancia para el análisis de los presupuestos de I+D e incentivos fiscales.

El **gasto interno bruto en I+D (ERGE)** es el gasto intramural total en I+D realizado en el territorio nacional durante un período de referencia específico.

El **gasto nacional bruto en I+D (GNERD)** comprende el gasto total en I+D financiado por las instituciones de un país, independientemente de dónde se realice la I+D. Como tal, incluye I+D realizado en el "Resto del Mundo" que es financiado por instituciones nacionales o residentes; excluye la I+D realizada dentro de un país que se financia con instituciones fuera del territorio nacional (es decir, desde instituciones que forman parte del "Resto del Mundo"). El GNERD se construye sumando los gastos intramuros financiados internamente de cada sector que realiza la ejecución más la I+D realizada en el "Resto del Mundo" financiado por los sectores de financiación nacional.

La **plantilla (HC) del personal de I+D** se define como el número total de personas que contribuyen a la I+D intramuros, a nivel de una unidad estadística o a nivel agregado, durante un período de referencia específico (generalmente un año calendario).

El **gasto en educación superior en I+D (HERD)** representa el componente de ERGE incurrido por unidades pertenecientes al sector de educación superior. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector de educación superior durante un período específico. Ver también el gasto interno bruto es la I+D (GERD) y los gastos de I+D intramuros.

El **sector de la educación superior** comprende todas las universidades, colegios de tecnología y otras instituciones que ofrecen programas formales de educación terciaria, cualquiera que sea su fuente de financiación o condición jurídica, y todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas que tienen sus actividades de I+D bajo la dirección directa. control de, o son administradas por, instituciones de educación terciaria.

Para la inversión interna, la **empresa matriz inmediata de una FCA** es el primer inversor extranjero fuera del país compilador que ejerce control sobre la filial extranjera. Consulte también **compañía matriz**, **afiliado controlado en el extranjero** e **inversionista del último control**.
La **imputación** es un procedimiento para ingresar un valor para un elemento de datos específico donde la respuesta falta o no se puede usar.

Industria - ver **actividad económica**.

Una **unidad institucional** es un concepto de contabilidad nacional y se define en el Sistema de Cuentas Nacionales como "una entidad económica que es capaz, por derecho propio, de poseer activos, incurrir en pasivos y participar en actividades económicas y transacciones con otras entidades". Este concepto se puede aplicar a la medición de actividades de I+D y flujos relacionados con I+D. En el caso de I+D, las unidades institucionales deben ser capaces de tomar decisiones con respecto a la realización de I+D, desde la asignación de recursos financieros para uso interno o externo a la gestión de proyectos de I+D. Estos son requisitos más débiles que los utilizados para definir una unidad institucional en las Cuentas Nacionales, pero sirven para los propósitos de este manual.

Los **fondos internos de I+D** son la cantidad de dinero gastada en I+D que se origina dentro del control y se utiliza para investigación y desarrollo a discreción de una unidad estadística informante. Los fondos internos de I+D no incluyen fondos de I+D recibidos de otras unidades estadísticas explícitamente para I+D intramuros.

El **personal interno de I+D** es la persona empleada por la unidad estadística que contribuye a las actividades de I+D intramurales de la unidad. Ver **personas empleadas**.

Las **organizaciones internacionales** tienen como miembros a estados nacionales u otras organizaciones internacionales cuyos miembros son estados nacionales. Se

establecen mediante acuerdos políticos formales entre sus miembros que tienen el estatus de tratados internacionales; su existencia está reconocida por ley en sus países miembros, y no están sujetas a las leyes o regulaciones del país o países en los que se encuentran. Por ejemplo, las autoridades nacionales no pueden obligarlos a proporcionar información estadística sobre su desempeño en I+D o actividades de financiación. A los efectos del SCN y también de las estadísticas de I+D, las organizaciones internacionales se tratan como unidades que residen en el extranjero (parte del Resto del Mundo), independientemente de la ubicación física de sus instalaciones u operaciones.

La **Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)** es la clasificación de referencia para organizar los programas educativos y las cualificaciones relacionadas por niveles y campos educativos. La CINE está diseñada para servir como un marco para clasificar las actividades educativas tal como se definen en los programas y las calificaciones resultantes en las categorías acordadas internacionalmente. Por lo tanto, los conceptos básicos y las definiciones de CINE tienen la intención de ser internacionalmente válidos y completos de toda la gama de sistemas educativos. CINE clasifica los programas de educación por su contenido usando dos variables principales de clasificación cruzada: niveles de educación y campos de educación. La versión CINE de 2011 introduce una clasificación relacionada de niveles de logro educativo basada en calificaciones educativas reconocidas.

La **Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (ISCO)** se utiliza para clasificar los trabajos. Para el propósito de ISCO, un trabajo se define como un conjunto de tareas y deberes desempeñados o destinados a ser realizados por una sola persona, incluso para un empleador o por cuenta propia. Una ocupación se define como un conjunto de trabajos cuyas principales tareas y deberes se caracterizan por un alto grado de similitud. Una persona puede estar asociada con una ocupación a través del trabajo principal actualmente ocupado, un segundo trabajo o un trabajo que se haya desempeñado anteriormente. Los trabajos se clasifican por ocupación con respecto al tipo de trabajo realizado o por realizar. Los criterios básicos utilizados para definir el sistema de los grupos principales, sub-principales, menores y unitarios son el "nivel de habilidad" y la "especialización de habilidades" requeridas para realizar las tareas y deberes de las ocupaciones de manera competente.

La **Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU)** consiste en una estructura de clasificación coherente y consistente de actividades económicas basada en un conjunto de conceptos, definiciones, principios y reglas de clasificación acordados internacionalmente. Proporciona un marco integral dentro del cual los datos económicos pueden recopilarse e informarse en un formato diseñado para fines de análisis económico, toma de decisiones y formulación de políticas. La estructura de clasificación representa un formato estándar para organizar información detallada sobre el estado de una economía de acuerdo con los principios y percepciones económicos. El alcance de la CIIU en general abarca actividades productivas, es decir, actividades económicas dentro del límite de producción del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). Se han hecho algunas excepciones para permitir la clasificación de las actividades más allá de los límites de la producción, pero que son importantes para otros tipos de estadísticas. Estas actividades económicas se subdividen en una estructura jerárquica de cuatro niveles de categorías mutuamente excluyentes, lo que facilita la recopilación de datos, la presentación y el análisis a niveles detallados de la economía en una forma estandarizada internacionalmente comparable. Ver también actividad económica.

Los **gastos de I+D intramuros** son todos los gastos corrientes más los gastos de capital fijos brutos para I+D realizados dentro de una unidad estadística durante un período de referencia específico, cualquiera que sea la fuente de fondos. El gasto en I+D intramuros es sinónimo del rendimiento de la I+D dentro de una unidad estadística. La agregación de I+D intramuros para todas las unidades dentro de un sector es sinónimo del rendimiento de la I+D dentro de un sector de la economía; la suma de I+D intramuros para todos los sectores es sinónimo del rendimiento de la I+D para toda la economía (GERD).

El **inversionista del control final de una FCA** (también llamada "unidad institucional de control final") es la cabeza de una cadena de compañías o afiliados que controla todas las empresas de la cadena sin que ella misma sea controlada por ninguna otra compañía. Ver también afiliado controlado por el extranjero y compañía matriz inmediata.

Una **empresa conjunta** implica el establecimiento de una corporación, sociedad u otra unidad institucional en la que cada parte legalmente tenga control conjunto sobre las actividades de la unidad. Las unidades funcionan de la misma manera que otras unidades, excepto que un acuerdo legal entre las partes establece el control

conjunto de la unidad. Como unidad institucional, la empresa conjunta puede celebrar contratos en nombre propio y obtener financiación para sus propios fines. Si las empresas conjuntas de I+D son unidades independientes, también deben clasificarse sobre la base de las unidades a las que prestan servicios predominantemente, teniendo siempre en cuenta la práctica establecida del Sistema de Cuentas Nacionales.

Una **unidad de tipo de actividad (KAU)** es una empresa, o parte de una empresa, que se dedica a un solo tipo de actividad productiva o en la que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. Cada empresa debe, por definición, consistir en una o más unidades de tipo de actividad.

Los **terrenos y edificios** incluyen los terrenos adquiridos para el uso de I+D (por ejemplo, terrenos de prueba, sitios para laboratorios y plantas piloto) y edificios construidos o adquiridos para uso de I+D, incluidas las principales mejoras, modificaciones y reparaciones. Dado que los edificios son activos producidos y la tierra es un activo no producido en las cuentas nacionales, los gastos en I+D para la tierra y para los edificios deben identificarse por separado.

Los **costos laborales**, o la remuneración del personal empleado, comprenden los sueldos y salarios anuales y todos los costos asociados o beneficios complementarios, tales como pagos de bonificación, opciones de compra de acciones, pago de vacaciones, contribuciones a los fondos de pensiones. En este manual, el concepto de costos laborales también incluye otros pagos de seguridad social e impuestos sobre la nómina.

Los **empleados arrendados** están incluidos en el personal externo de I+D. El empleo arrendado implica la provisión de una tarifa de recursos humanos para las empresas clientes. Los empleados arrendados están en la nómina de una agencia de empleo (o personal) en lugar de la nómina de la unidad estadística que paga la tarifa. Esta provisión de recursos humanos generalmente se realiza a corto plazo.

Una **unidad local** es una empresa, o una parte de una empresa, que se dedica a actividades productivas desde o hacia un lugar.

El **subsector del gobierno local** (o municipal) consta de gobiernos locales que son unidades institucionales separadas, además de las agencias y las ISFL no de mercado, que están controladas por los gobiernos locales. En principio, las unidades

del gobierno local son unidades institucionales cuya autoridad fiscal, legislativa y ejecutiva se extiende a las áreas geográficas más pequeñas que se distinguen por propósitos administrativos y políticos. El alcance de su autoridad es generalmente mucho menor que el del gobierno central o los gobiernos estatales.

La **maquinaria y el equipo** cubren maquinaria y equipos importantes (es decir, capitalizados) adquiridos para su uso en la realización de I+D. Con el fin de medir la I+D para las cuentas nacionales, los gastos en maquinaria y equipo deben identificarse mediante desgloses más detallados, que incluyen "equipo de información y comunicaciones" y "equipo de transporte".

La **propiedad o control mayoritario** se refiere a la propiedad de más del 50% de las acciones ordinarias o el poder de voto de una empresa incorporada o el equivalente de una empresa no constituida en sociedad. Entre los ejemplos de filiales controladas o de propiedad mayoritaria se incluyen filiales (empresas incorporadas) y sucursales (empresas no constituidas en sociedad).

Los **estudiantes de maestría** pueden, en algunos casos, ser contados como investigadores; en particular, esto incluiría a los estudiantes que siguen un programa de maestría de investigación de nivel CINE 7 "... que conduce a la adjudicación de calificaciones de investigación que están diseñadas explícitamente para capacitar a los participantes en la realización de investigaciones originales pero están por debajo del nivel de un doctorado". Sin embargo, es importante que solo los estudiantes de la Maestría que reciben el pago por su actividad de I+D estén incluidos en los totales del personal de I+D.

Una **empresa multinacional (MNE)** se refiere a una empresa matriz residente en el país y sus afiliadas de propiedad mayoritaria ubicadas en el extranjero, que están etiquetadas como filiales controladas en el exterior (CAA). Las EMN también se conocen como grupos empresariales globales. Ver también compañía matriz, propiedad mayoritaria y afiliadas controladas en el extranjero.

Clasificación NABS - ver **clasificación de objetivos socioeconómicos**.

Las **instituciones sin fines de lucro (ISFL)** son entidades legales o sociales, creadas con el propósito de producir bienes y servicios, cuyo estado no les permite ser una fuente de ingresos, ganancias u otras ganancias financieras para las unidades que

establecen, controlan o financian ellos. Pueden dedicarse a la producción de mercado o no de mercado.

Las **instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH)** consisten en ISFL no de mercado que no están controladas por el gobierno. Proporcionan bienes y servicios a los hogares de forma gratuita o a precios que no son económicamente significativos. La mayoría de estos bienes y servicios representan el consumo individual, pero es posible que las ISFLSH brinden servicios colectivos.

Las **obligaciones** representan los importes monetarios de los pedidos realizados, los contratos adjudicados, los servicios recibidos y transacciones similares durante un período determinado, independientemente de cuándo se asignaron los fondos y cuándo se requiere el pago de dinero en el futuro.

La **investigación básica orientada** es una investigación básica llevada a cabo con la expectativa de que producirá una amplia base de conocimiento que probablemente constituirá la base de la solución a problemas o posibilidades actuales o futuros reconocidos o esperados.

Otros costos corrientes comprenden las compras de materiales, suministros, equipos y servicios no relacionados con el capital para apoyar la I+D realizada por la unidad estadística en el año de referencia. Los ejemplos son agua y combustible (incluidos el gas y la electricidad); libros, revistas, materiales de referencia, suscripciones a bibliotecas, sociedades científicas, etc.; costos imputados o reales de pequeños prototipos o modelos hechos fuera de la unidad estadística; y materiales para laboratorios (por ejemplo, productos químicos, animales, etc.). Otros costos actuales incluyen regalías o licencias por el uso de patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el arrendamiento de bienes de capital (maquinaria y equipo, etc.) y el alquiler de edificios para apoyar la I+D realizada por la unidad estadística en el año de referencia.

Otro personal de apoyo incluye artesanos calificados y no calificados, y personal administrativo, de secretaría y administrativo que participan en proyectos de I+D o están directamente asociados con dichos proyectos.

Otros productos de propiedad intelectual (en gastos de I+D de capital) incluyen patentes compradas, licencias a largo plazo u otros activos intangibles utilizados en I+D, y que se utilizan durante más de un año. No se deben incluir otros intangibles

que puedan informarse en las cuentas financieras internas de una unidad, como los activos de marketing o la plusvalía. Ver **Sistema de Cuentas Nacionales**.

Los **desembolsos** (usados indistintamente con los gastos en términos de gasto) representan los importes de los cheques emitidos y los pagos en efectivo realizados durante un período determinado, independientemente de cuándo se asignaron o comprometieron los fondos (cuando se hace referencia a fondos del gobierno).

El **paradata** de la encuesta se refiere a la información relacionada con el proceso de la encuesta. Los ejemplos de paradata pueden incluir si la unidad está o no en la muestra; un historial de seguimiento de respuesta; y el modo de recolección. El uso de paradata después de un ciclo de encuesta puede ayudar a mejorar el instrumento de encuesta en iteraciones futuras.

Las **empresas matrices de las EMN** se miden como el grupo empresarial totalmente consolidado dentro del país compilador e incluyen todas las unidades residentes en el país compilador que son propiedad mayoritaria de la empresa. Ver también **empresa multinacional**, **grupo empresarial**, **residencia** y **propiedad mayoritaria**.

Los **ejecutores de I+D** consisten en unidades estadísticas que realizan (es decir, realizan) actividades de I+D en cada uno de los principales sectores cubiertos en este manual: empresa comercial, gobierno, educación superior y organización privada sin fines de lucro. Ver **Unidad Estadística**.

Las **personas empleadas** incluyen empleados y trabajadores familiares no remunerados y propietarios que trabajan (es decir, socios comerciales activos). Los socios silenciosos o inactivos cuya actividad principal se realiza fuera de la unidad estadística deben ser excluidos. Ver también **personal interno de I+D**.

Estado de afiliación privada: consulte **Estado de afiliación pública**.

El **gasto privado sin fines de lucro en I+D (PNPERD)** representa el componente de la ERGE incurrido por unidades pertenecientes al sector privado sin fines de lucro. Es la medida de los gastos de I+D intramuros dentro del sector privado sin fines de lucro durante un período de referencia específico. Véase también el gasto interno bruto en I+D (GERD) y los gastos de I+D intramuros.

El **sector privado sin fines de lucro (PNP) comprende**:
- todas las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH), tal como se definen en el SCN 2008, excepto las clasificadas como parte del sector de la educación superior.
- para completar la presentación, los hogares y las personas privadas que participan o no participan en actividades de mercado, como se explica en este manual.

Un "**profesor emérito**" es un profesor jubilado que continúa investigando y colaborando en las actividades académicas de su antiguo empleador, generalmente una universidad, sin recibir ninguna compensación (aunque puede recibir algún apoyo logístico para sus actividades).

Un **prototipo** es un modelo original construido para incluir todas las características técnicas y el rendimiento del nuevo producto.

Estado de afiliación al sector público o privado. El estado público o privado de una unidad institucional debe determinarse dependiendo de si la unidad está o no controlada por el gobierno. Las unidades etiquetadas como privadas (o públicas) en todos los sectores se pueden agrupar para la presentación de estadísticas que cumplan con los requisitos del usuario.

Los **precios de los compradores** son los montos pagados por los compradores, excluyendo la parte deducible de los impuestos al valor agregado (IVA) e impuestos similares. Los precios de los compradores reflejan los costos reales para los usuarios. Esto significa que la valoración de los gastos corrientes y de capital en bienes y servicios para I+D es el precio total pagado por la unidad informante, incluidos los impuestos sobre los productos, que actúan para aumentar el precio pagado, y el efecto de reducción de precios de cualquier subsidio en los productos comprados.

La **investigación básica pura** es una investigación básica llevada a cabo para el avance del conocimiento, sin buscar beneficios económicos o sociales a largo plazo o hacer un esfuerzo para aplicar los resultados a problemas prácticos o transferir los resultados a los sectores responsables de su aplicación.

Una **cuasisociedad** es una empresa no constituida en sociedad que pertenece a una unidad institucional residente que cuenta con información suficiente para compilar un conjunto completo de cuentas y se opera como si fuera una corporación separada

y cuya relación de facto con su propietario es la de una sociedad anónima. sus accionistas, o una empresa no constituida en sociedad que pertenece a una unidad institucional no residente que se considera una unidad institucional residente porque realiza una cantidad significativa de producción en el territorio económico durante un período de tiempo largo o indefinido.

Los **coeficientes de I+D** son una herramienta para calcular / estimar las participaciones de personal y los datos de gastos atribuibles a I+D. Se utilizan especialmente para distribuir recursos totales entre la investigación, la docencia y otras actividades (incluida la administración) en el sector de la educación superior. Se pueden usar para el gasto total o para partes de él, como fondos universitarios públicos generales (FSU) o solo para personal.

El **personal de I+D** se clasifica según su función de I+D, que puede ser investigador, técnico u otro personal de apoyo.

El **personal de I+D de una unidad estadística** incluye a todas las personas dedicadas directamente a I+D, ya sean empleados de la unidad estadística o contribuyentes externos plenamente integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística, así como los que prestan servicios directos para las actividades de I+D (como directores y gestores de I+D, técnicos y personal de oficina). Ver también el personal interno de I+D y el personal externo de I+D.

Crédito fiscal reembolsable / pagadero. Los créditos fiscales pueden ser pagaderos, en el sentido de que cualquier cantidad del crédito que exceda la obligación tributaria se paga al beneficiario. Ver también crédito fiscal.

La **unidad de informes** es la unidad desde la cual se informan los datos. Esto corresponde a la unidad que recibiría un cuestionario o entrevista. En el caso de los datos administrativos, correspondería a la unidad que está representada por el registro individual.

La **investigación y el desarrollo experimental (I+D)** comprenden el trabajo creativo y sistemático llevado a cabo para aumentar el acervo de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y para idear nuevas aplicaciones del conocimiento disponible.

Los **investigadores** son profesionales dedicados a la concepción o creación de nuevos conocimientos. Realizan investigaciones y mejoran o desarrollan conceptos, teorías, modelos, técnicas de instrumentación, software o métodos operativos.

La **residencia de una unidad institucional** es el territorio económico con el que tiene la conexión más fuerte, en otras palabras, su centro de interés económico predominante. El territorio económico incluye la superficie terrestre, el espacio aéreo y las aguas territoriales, incluida la jurisdicción sobre los derechos de pesca y los derechos a los combustibles o minerales. En un territorio marítimo, el territorio económico incluye islas que pertenecen al territorio. El territorio económico también incluye enclaves territoriales en el Resto del Mundo. Estas son áreas terrestres claramente demarcadas (como embajadas, consulados, bases militares y estaciones científicas) ubicadas en otros territorios y utilizadas por gobiernos que poseen o alquilan con fines diplomáticos, militares, científicos o de otro tipo con el acuerdo formal de los gobiernos de la región, territorios donde las áreas terrestres están físicamente ubicada.

El **Resto del Mundo** incluye:
- todas las instituciones y personas sin ubicación, lugar de producción o locales dentro del territorio económico en el cual o desde el cual la unidad participa y tiene la intención de seguir participando, ya sea indefinidamente o durante un período finito pero largo, en actividades económicas y transacciones en una escala significativa;
- todas las organizaciones internacionales y entidades supranacionales, definidas a continuación, incluidas las instalaciones y operaciones dentro de las fronteras del país.

Con fines estadísticos, las **actividades científicas y tecnológicas (STA)** pueden definirse como todas las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, el avance, la difusión y la aplicación del conocimiento científico y técnico en todos los campos de la ciencia y la tecnología, es decir, las ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y agrícolas (NS), así como ciencias sociales y humanidades (SSH). Las actividades que deberían cubrirse en la práctica estadística se pueden dividir en tres grandes grupos: investigación y desarrollo experimental; C & T educación y capacitación en el tercer nivel; y servicios científicos y tecnológicos.

Las **personas que trabajan por cuenta propia** son personas que son propietarios únicos o conjuntos de las empresas no constituidas en sociedad en que trabajan, con exclusión de las empresas no constituidas en sociedad que se clasifican como cuasicorporaciones. En el *Manual de Frascati*, los consultores o contratistas autónomos que llevan a cabo proyectos de I+D para otra unidad a un precio económicamente significativo se incluyen en el sector empresarial.

Se utiliza una clasificación de objetivos socioeconómicos (SEO) para distribuir GBARD. Los criterios de clasificación deben ser el propósito del programa o proyecto de I+D, es decir, su objetivo principal. La asignación de los presupuestos de I+D a los objetivos socioeconómicos debe situarse en el nivel que refleje con mayor precisión los objetivos del financiador. La lista de distribución recomendada se basa en la Clasificación de la Unión Europea adoptada por Eurostat para la Nomenclatura para el Análisis y Comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS) a nivel de un dígito. Ver también **asignaciones presupuestarias del gobierno para investigación y desarrollo (GBARD)**.

Un **proyecto de desarrollo de software** se clasifica como I+D si su finalización depende de un avance científico y/o tecnológico, y el objetivo del proyecto es la resolución sistemática de una incertidumbre científica y/o tecnológica. Además del software que forma parte de un proyecto general de I+D, la I+D asociada con el software como producto final o software integrado en un producto final también podría clasificarse como I+D cuando se apliquen los criterios de I+D. El desarrollo de software es una parte integral de muchos proyectos que en sí mismos no tienen ningún elemento de I+D. El componente de desarrollo de software de tales proyectos, sin embargo, puede clasificarse como I+D si conduce a un avance en el área de software. Una actualización, adición o cambio a un programa o sistema existente puede clasificarse como I+D si incorpora avances científicos y/o tecnológicos que resultan en un aumento en el inventario de conocimiento. Las actividades relacionadas con el software de naturaleza rutinaria no deben considerarse I+D. Ver también **software de computadora capitalizado**.

La **fuente de los fondos de I+D** es la unidad que proporciona los fondos para el rendimiento de I+D. Las fuentes pueden ser internas o externas a la unidad de informes. En encuestas y presentación de datos, las fuentes externas se agrupan por sector principal y subsectores relevantes. En términos generales, existen cinco fuentes principales para el financiamiento de I+D: empresas comerciales, gobierno, educación superior, organizaciones privadas sin fines de lucro y el Resto del Mundo.

El **subsector estatal** (o regional) del gobierno consiste en gobiernos regionales o estatales que son unidades institucionales separadas, además de las agencias y las ISFL no de mercado que están controladas por los gobiernos regionales (estatales). Este subsector ejerce algunas de las funciones del gobierno a un nivel inferior al del gobierno central / federal y por encima de las unidades institucionales gubernamentales existentes a nivel local. Son unidades institucionales cuya autoridad fiscal, legislativa y ejecutiva se extiende solo sobre los "estados" individuales en los que se divide el país en su conjunto. Dichos "estados" pueden describirse por diferentes términos en diferentes países, es decir, por referencia a términos tales como "regiones" o "provincias".

Una **unidad estadística** es una entidad sobre la cual se busca información y para la cual las estadísticas se compilan finalmente. Es la unidad en la base de los agregados estadísticos y a la que se refieren los datos tabulados.

Una **autoridad supranacional** es una organización internacional que ha sido dotada de la autoridad para aumentar los impuestos u otras transferencias obligatorias dentro de los territorios de los países que son miembros de la autoridad. A pesar de que las autoridades supranacionales cumplen algunas de las funciones del gobierno dentro de cada país miembro, siempre se consideran unidades institucionales no residentes.

El **Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)** es el conjunto estándar de recomendaciones internacionalmente acordado sobre cómo compilar medidas de actividad económica de conformidad con estrictas convenciones contables basadas en principios económicos.

Desgravación fiscal. Las desgravaciones fiscales, exenciones y deducciones se restan de la base tributaria antes de calcular la obligación tributaria: reduce la cantidad imponible antes de evaluar el impuesto. Ver también exenciones de impuestos.

Un **crédito fiscal** es una cantidad restada directamente de la deuda tributaria adeudada por el hogar o la sociedad beneficiaria después de que se ha computado la responsabilidad.

Exenciones de impuestos. Las exenciones son cantidades excluidas de la base tributaria.

Los **gastos tributarios** son disposiciones de leyes, regulaciones o prácticas tributarias que reducen o posponen los ingresos recaudados por el gobierno de un grupo de contribuyentes en relación con un índice de referencia o estructura impositiva "normal". Los gastos tributarios a veces se describen como sinónimos de desgravaciones fiscales, subsidios fiscales y ayuda impositiva. En este manual, el término "gasto tributario" se utiliza para describir la medida del costo para el gobierno de las disposiciones de desgravación fiscal relacionadas.

Los **técnicos** y el personal equivalente son personas cuyas tareas principales requieren conocimientos técnicos y experiencia en uno o más campos de la ingeniería, las ciencias físicas y de la vida, o las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Participan en I+D realizando tareas científicas y técnicas que implican la aplicación de conceptos, métodos operativos y el uso de equipos de investigación, normalmente bajo la supervisión de investigadores.

La **educación terciaria** incluye lo que comúnmente se entiende como educación académica, pero también incluye educación vocacional o profesional avanzada. Comprende los niveles CINE 5, 6, 7 y 8, que están etiquetados como educación terciaria de ciclo corto, licenciatura o nivel equivalente, nivel de maestría o equivalente y nivel de doctorado o equivalente, respectivamente.

Una **encuesta de uso del tiempo** es una encuesta estadística que tiene como objetivo informar los datos sobre cómo las personas pasan su tiempo. En el *Manual de Frascati* se proporcionan directrices sobre el uso del tiempo para ayudar a obtener la información necesaria para estimar el componente de I+D de equivalentes a tiempo completo (ETC) y gastos en el sector de educación superior, si los coeficientes necesarios no pueden derivarse de datos administrativos u otros datos de encuestas.

Las **transacciones** son intercambios o transferencias voluntarias cuando hay un cambio en la propiedad económica (quién asume el riesgo y tiene derecho a los beneficios) en la provisión de bienes o servicios. Los flujos de bienes, servicios e ingresos se registran en la cuenta corriente de la balanza de pagos. Ver **Sistema de Cuentas Nacionales**.

Los **fondos transferidos de I+D** son flujos de financiación de una unidad estadística a otra unidad estadística para realizar I+D que no requieren ningún bien o servicio a cambio y donde el financiador no tiene derecho a ningún derecho significativo sobre

el resultado de la I+D que ha financiado. La unidad que proporciona fondos de transferencia para I+D puede imponer algunas condiciones al ejecutor, como informes periódicos, cumplimiento de la actividad o descripción del proyecto según lo acordado en los términos del acuerdo, o incluso la difusión pública de los resultados de la investigación. Ejemplos de fondos de transferencia incluyen subvenciones, condonación de deudas, filantropía, *crowdfunding* y transferencias personales como regalos y GUF (por convención para comparaciones internacionales).
Para ser incluidos como fondos de transferencia de I+D, los fondos deben destinarse a la fuente de origen para ser utilizados en I+D. Normalmente, el ejecutor de I+D conservará la mayoría de los derechos sobre los resultados de la I+D, lo que explica la naturaleza de la transferencia de esta operación de financiación de I+D.

Los **tipos de costos de I+D** incluyen categorías individuales de costos actuales y de capital para I+D intramuros. Los tipos de costos actuales incluyen costos de mano de obra para personal interno de I+D y otros costos actuales (para personal de I+D externo, compras de servicios, compras de materiales y otros costos no clasificados en otra parte. Tipos de costos de capital incluyen tierra y edificios, maquinaria y equipo, capitalizados software de computadora y otros productos de propiedad intelectual.

En el *Manual de Frascati* se consideran y definen **tres tipos de I+D: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental**. Ver las definiciones relevantes en este glosario de términos.

Un **impuesto de tipo de valor agregado (IVA)** es un impuesto sobre los bienes o servicios que las empresas cobran por etapas, pero que finalmente se carga en su totalidad a los compradores finales. De acuerdo con el SCN y para fines de comparación internacional, se debe seguir un sistema neto de registro del IVA. En el sistema neto, el IVA se registra como pagadero por los compradores, no por los vendedores, y solo por los compradores que no pueden deducirlo. Los países deben hacer todos los esfuerzos posibles para excluir el IVA deducible de las cifras de gastos de todos los sectores que realizan actividades de I+D. Se recomienda que las cifras enviadas para comparación internacional excluyan el IVA deducible de los totales de I+D intramuros.

En el contexto de este manual, los **voluntarios** son parte del personal externo de I+D que son trabajadores no remunerados que proporcionan una unidad estadística con una contribución definida de I+D.

[Nota aclaratoria final]

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN ECONÓMICA
Y EL DESARROLLO

La OCDE es un foro único donde los gobiernos trabajan juntos para abordar los desafíos económicos, sociales y ambientales de la globalización. La OCDE también está a la vanguardia de los esfuerzos para comprender y ayudar a los gobiernos a responder a los nuevos desarrollos y preocupaciones, tales como el gobierno corporativo, la economía de la información y los desafíos del envejecimiento de la población. La Organización proporciona un entorno en el que los gobiernos pueden comparar experiencias de políticas, buscar respuestas a problemas comunes, identificar buenas prácticas y trabajar para coordinar las políticas nacionales e internacionales.

Los países miembros de la OCDE son: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, México, los Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, la República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, el Reino Unido y los Estados Unidos. La Unión Europea participa en el trabajo de la OCDE.

Las publicaciones de la OCDE difunden ampliamente los resultados de la recopilación de estadísticas e investigaciones de la Organización sobre cuestiones económicas, sociales y ambientales, así como las convenciones, directrices y normas acordadas por sus miembros.

Los autores

Víctor Hugo Becerril Ruiz (México)

Es pasante de la Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Ha sido practicante de farmacia clínica en el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM) y asistente de investigación en el Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM con los proyectos de Cuantificación de azúcares reductores por DNS y tratamiento de aguas residuales por electrocoagulación. Ha sido miembro de la organización internacional de estudiantes AIESEC donde se desempeñó como coordinador de finanzas y comisionado de atracción de talento; también desempeño el cargo de Consejero Universitario Alumno ante el máximo Órgano de Gobierno de la UAEM, donde formó parte de la comisión permanente de procesos electorales. Participó en el XIX Simposio Estudiantil y XXIX Congreso Nacional de Química Analítica, y ha sido ponente en dos ocasiones en la semana vocacional UAEM, anfitrión tanto en la cumbre de Líderes de América del norte como de la UAEM durante las presentaciones de los candidatos a gobernador del Estado de México. De igual forma ha participado en intercambios académicos en Francia y Canadá.

*

Peter Birle (Alemania)

Es Profesor y Director Científico del Instituto Ibero Americano. Fundación Patrimonio Cultural Prusiano de Berlín, Berlín, Alemania. Es Docente de Ciencias Políticas en la Universidad Libre de Berlín. Es Investigador externo en el Proyecto "Políticas Públicas comparadas de Internacionalización de la Educación Superior en América Latina".

*

Miguel Andrés Brenner (Argentina)

Es Profesor en Filosofía y Pedagogía por el Instituto del Profesorado del CONSUDEC (1970), Licenciado en Sociología por la UBA (1976), Profesor en Sociología por la UBA (1976). Investigador en la Facultad de Filosofía y Letras de

la UBA desde 2001 hasta la actualidad. Autor de *La escuela como práctica política* (2011, Ediciones AGMER). Co-autor en variados libros de publicación colectiva. Autor de textos de sociología y filosofía en varias revistas especializadas, en particular, relativas a la educación, del país y del exterior. Ponente en jornadas y congresos a nivel académico, a nivel sindical y de comunidades de base. Cargo técnico pedagógico en la Dirección de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (1988-1991). Profesor en el nivel terciario para la formación de docentes. Profesor en dos cursos de filosofía en una escuela secundaria donde concurren alumnos de sectores populares, hasta julio de 2013 (jubilación), prioritario en función de intentar la deseada unidad teoría-práctica.

*

Catalina Aída García Espinosa de los Monteros (México)

Es Doctora en Filosofía de la Ciencia por la UNAM**,** Master Oficial Interuniversitario en Filosofía, Ciencia y Valores por la Universidad del País Vasco y la UNAM y Licenciada en Pedagogía, por la Escuela Normal Superior de México. Es Miembro de la Asociación Filosófica de México, A.C.**;** del Seminario Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, Coordinación de Humanidades, UNAM; de la Red Latinoamericana "Geonaturalia"; del Comité Académico del Proyecto *Ecoepisteme* de la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano; y del Comité Nacional de Estudios de la Energía. Fue participante en el Proyecto PAPIIT IN403211-3, "Desafíos éticos de la diversidad cultural para una ciudadanía de calidad" en la UNAM. Es Jefa de la División de Postgrado de la Escuela Normal Superior de México.

*

Celina A. Lértora Mendoza (Argentina)

Es Doctora en Filosofía por las Universidades Católica Argentina y Complutense de Madrid. Doctora en Teología por la Pontificia Universidad Comillas (España) y en Ciencias Jurídicas por la Universidad Católica Argentina. Es Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Conicet, institución de la cual ha sido becaria de iniciación y perfeccionamiento, interna y externa. Se especializa en historia de la filosofía y la ciencia colonial e iberoamericana, y en epistemología. Sobre temas de pensamiento filosófico y científico iberoamericano, ha publicado diez libros y más

de 150 artículos sobre este tema; ha participado en más de 100 congresos, jornadas y encuentros. Ha sido profesora en las Universidades Católica Argentina, Nacional de Buenos Aires, Nacional de Mar del Plata y en la Universidad del Salvador Directora del Postgrado "Especialización en Filosofía Argentina e Iberoamericana" y es miembro docente del Doctorado de la Universidad Nacional del Sur. Forma parte del Consejo Asesor de diversas revistas especializadas en esta temática y es miembro de varias sociedades académicas y asociaciones internacionales referidas a la filosofía y la historia de la ciencia latinoamericana, presidente fundadora de la Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano (FEPAI).
E. mail: clertora@conicet.gov.ar

*

Fernando Luján Acosta (Argentina)

Es Abogado, egresado de la Universidad de Buenos Aires; especialista en Derecho Administrativo por la Universidad de Belgrano y Doctor en Ciencias Jurídicas por la Pontificia Universidad Católica Argentina. Es posdoctor en el Programa de Educación Superior de la Universidad Nacional de La Matanza. Ha obtenido certificación calificada por la Comisión de Doctorado de la Universidad de Salamanca. Es en la actualidad Decano del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de la Matanza de la República Argentina. Es Profesor Titular de Derecho Administrativo. Es Secretario ejecutivo de la *RIHUMSO. Revista científica de Humanidades y Ciencias Sociales de la UNLAM* catalogada con categoría I por Latindex. Es miembro del Comité Científico de la *Revista Científica Redmarka* de la Universidad da Coruña. Es co-autor del libro *Sistema Educativo Argentino - Sus Procesos* [Tomo I] "De la educación colonial al sistema nacional" y de varios artículos sobre Educación Superior en revistas especializadas. Dirige actualmente Proyectos de Investigación en el marco del Programa de Incentivos a la Investigación del Ministerio de Educación. En relación a la formación de Recursos Humanos se desempeña como Jurado de Concursos Docentes en diversas Universidades Nacionales; como director de tesis en el nivel de grado y de posgrado y como evaluador de Trabajos Finales para la obtención del grado de licenciatura en diversas carreras del área de las Ciencias Humanas y Jurídicas. Es Director del Ciclo de Seminarios para docentes investigadores del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza. Se ha desempeñado como asesor legal en

Universidades Nacionales. Participa en calidad de ponente en numerosas Jornadas, Congresos y Seminarios de carácter nacional e internacional.

*

Valentín Alejandro Martínez Fernández (España)

Es profesor titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Universidad de A Coruña, España. Es director de investigación en el Departamento de Análisis Económico y Administración de Empresa de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Es Funcionario con Régimen de dedicación completo Primaria (Cód. Unesco): 531105 - Marketing. Ha realizado Estudios de 1º y 2º ciclo, y antiguos ciclos (Licenciados, Diplomados, Ingenieros Superiores, Ingenieros Técnicos, Arquitectos) . Su primera Titulación universitaria fue Máster en Dirección y Administración de Empresas (MBA), Universidad de La Coruña, Galicia, España Es doctor en Ciencias de la Información de la Comunicación por la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Comunidad de Madrid, España . Título de la tesis: "La distribución de la prensa diaria en Galicia", dirigida por Francisco Iglesias González. Es investigador externo de la Universidad Nacional de La Matanza.

*

Gabriela Michelini (Argentina)

Es Doctora en Relaciones Internacionales. Es Licenciada en Periodismo y especialista en Gestión de la Comunicación. Se desempeña como profesora en la Universidad Nacional de La Matanza en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales. Entre sus aportes científicos se encuentran: "Calidad institucional y difusión: la revista científica en la Universidad privada argentina". Año 2013/2015. Universidad de Flores. Instituto de Calidad de Vida y Sociedad (RCS N° 59/12), siendo directora del proyecto (explora el campo de la edición de revistas científicas por parte de universidades privadas de la Argentina con el fin de vincular esta actividad con el comportamiento de dichas instituciones ante la evaluación externa=; "Comunicación científica en línea. Parámetros internacionales de evaluación de calidad". Año 2012/2013. Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Sociales (13/ B097) como docente ejecutor (el proyecto es una continuidad de los proyectos realizados con anterioridad abocado a analizar las características de las publicaciones científicas digitales y los sistemas de

evaluación de calidad de las bases de datos que las integran); "Comunicación científica en línea. Nuevos parámetros internacionales de evaluación de calidad". Año 2010/2011. Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Sociales (13/ B097) como docente ejecutor (el proyecto es una continuidad de los proyectos realizados con anterioridad abocado a analizar las características de las publicaciones científicas digitales y los sistemas de evaluación de calidad de las bases de datos que las integran); "Revistas Académicas de Comunicación en línea en lenguas latinas. Capacitación Internacional como aporte estratégico" (13/ B097). Año 2008/2009 Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Sociales, como docente ejecutor (el proyecto analiza la publicación científica latinoamericana en revistas electrónicas y prevé la articulación de estrategias de capacitación internacional para la consolidación de las mismas). Se encuentra en ejecución de una beca con estadía en el Instituto Iberoamericano de Berlín, Alemania.

*

Mariana Ortiz Reynoso (México)

Es licenciada en QFB por la UNAM y doctora en Farmacia y Tecnología Farmacéutica por la Universidad Complutense de Madrid. Tiene varios años de experiencia en la industria farmacéutica y en la docencia a nivel medio superior, superior y posgrado. Actualmente se desempeña como Profesora de Tiempo Completo titular "E" en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) para la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica. Está a cargo del laboratorio de Farmacia, en el que se desarrollan proyectos de investigación vinculando industria, gobierno y universidad. Coordina la Maestría y el Doctorado en Ciencias y Tecnología Farmacéuticas en la Facultad de química de la UAEMex. También cultiva la línea de investigación y aplicación del conocimiento de historia de la ciencia, particularmente de la Farmacia. Ha publicado un libro, varios capítulos de libro, así como diversos artículos en revistas arbitradas e indizadas. Cuenta con el reconocimiento al perfil Prodep y es candidata a investigadora por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Es vocal de la zona metropolitana de la Asociación Farmacéutica de Escuelas y Facultades de Farmacia (AMEFFAR), evaluadora del Consejo Mexicano para la Acreditación de Estudios de Farmacia (COMAEF) y colabora en el Comité Directivo de la Asociación Farmacéutica Mexicana (AFM) en la subdirección de Edufarma.

Francisco Paterna (Argentina)

Es investigador Becario de la Universidad Nacional de La Matanza. Es alumno avanzado de la Carrera de Relaciones Laborales perteneciente al Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza.

*

Julieta Evangelina Sánchez Cano (México)

Obtuvo su Doctorado en Economía Internacional y Desarrollo en la Universidad Complutense de Madrid. Es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Economía Contaduría y Administración de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Tiene como Líneas de Investigación:* Comercio, Organismos Internacionales y Políticas públicas, temas de Seguridad Nacional del Sector Agropecuario y Energético

*

Jonathan Guadalupe Santillán Benítez (México)

Posee título de Doctor y es docente-investigador en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México.

*

María Victoria Santorsola (Argentina)

Es posdoctora en el Programa de Educación Superior de la Universidad Nacional de La Matanza.es Doctora en Filosofía por la UM y, Doctor of Philosophywith a major in Education. PWU. Ha adquirido el grado de Suficiencia Investigadora en Filosofía y Filosofía Moral y Política en la UNED, España. Ha realizado y se encuentra realizando en la actualidad diversos seminarios de investigación de carácter posdoctoral en la Universidad de A Coruña y la Universidad Complutense, ambas universidades españolas. Es Investigadora categorizada en el Programa de Incentivos del Ministerio de Educación de la Nación (Decreto N. 2427/93. Res. MECyT N. 811/03 y Res. N. CRM 2821/05). Se desempeña en la actualidad como Vice-Decana del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la

Universidad Nacional de La Matanza. Es Profesora Titular de Historia de la Educación Argentina y de Taller de Elaboración de Trabajo Final en el Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Matanza. Es Profesora Titular de Seminario de Tesis en el Departamento de Salud de la Universidad Nacional de Tres de Febrero y Profesora de Seminario de Tesis en la Maestría de Gestión Deportiva de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Es Directora del Centro de Estudios Avanzados en Humanidades y Ciencias Sociales del Departamento homónimo en la Universidad Nacional de la Matanza. Es Miembro del Comité Editorial de la *RIHUMSO - Revista científica de Humanidades y Ciencias Sociales de la UNLAM* catalogada en los índices de revistas científicas, Latindex, Clase y Dialnet. Es co-autora de diversos libros y de varios artículos sobre Educación Superior en revistas especializadas. Dirige actualmente Proyectos de Investigación en el marco del Programa de Incentivos a la Investigación del Ministerio de Educación. En relación a la formación de Recursos Humanos se ha desempeñado como Jurado de Concursos Docentes en diversas Universidades Nacionales; como directora de tesis en el nivel de grado y posgrado en diversas carreras del área de las Ciencias Humanas y, directora de becarios CIN. Participa en calidad de ponente en numerosas Jornadas, Congresos y Seminarios de carácter nacional e internacional.

*

Enrique Daniel Silva (Argentina)

Posdoctorado por la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Dr. Honoris Causa por la Honorable Academia Mundial de Educación. Dr. en Ciencias de la Educación, Universidad Católica de La Plata. Prof. Superior Universitario, Universidad de Morón. Investigador Categoría II, por el Programa de Incentivos, del Ministerio de Educación. Docente concursado en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Haedo.
Email: enriquedanielsilva@hotmail.com

ÍNDICE

Celina A. Lértora Mendoza
Presentación 5

Temas Generales 9
Fernando Luján Acosta. María Victoria Santorsola y otros
Comunicación pública de la ciencia: el trabajo del investigador en el proceso de transferencias 11

Temas universitarios 27
Enrique Daniel Silva
Las paradojas dadas en la UON-UTN 29

Temas biomédicos y de salud 41
Víctor Hugo Becerril Ruiz, Mariana Ortiz Reynoso, Jonnathan Guadalupe Santillán Benítez
Los medicamentos esenciales en México: el caso de los medicamentos genéricos 43
Celina A. Lértora Mendoza
Producción de medicamentos: cuestiones científicas y políticas de los últimos años en Argentina, con relación a Brasil y México 57

Temas territoriales y ambientales 73
Catalina García Espinosa de los Monteros
Proyectos de gas, electricidad y petróleo y "energías limpias". ¿De qué Política Científica y Tecnológica se trata? 75
Julieta Evangelina Sánchez Cano
La diversificación de la matriz energética global para enfrentar los retos del cambio climático: impactos y retos ante la volatilidad del precio del petróleo 83

Temas sociales y educativos 101
Miguel Andrés Brenner
Condiciones de la vida escolar 193

Apéndices 109
Anexos Manual de Frascati 2002 111

Manual de Frascati 2015 227
Primera Parte 257
Segunda Parte 454
Tercera Parte 514

Los autores 697