

**Edit Antal Fodroczy
Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadora)**

***LOS SISTEMAS NACIONALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LATINOAMERICANOS EN EL CONTEXTO GLOBAL***

RED DE POLITICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA



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

*LOS SISTEMAS NACIONALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LATINOAMERICANOS EN EL CONTEXTO GLOBAL*

RED DE POLITICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA

Los sistemas nacionales de la ciencia y tecnología latinoamericanos en el contexto global : Red de Política Científica desde Latinoamérica / Edit Antal Fodroczy... [et al.] ;

coordinación general de Edit Antal Fodroczy ; Celina A.Lértora Mendoza. - 1a ed. -

Ciudad Autónoma de Buenos Aires : FEPAI, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4483-48-5

1. Ciencia Política. I. Antal Fodroczy, Edit, coord. II. Lértora Mendoza, Celina A., coord.

CDD 320.098

© 2023 Ediciones FEPAI

Fundación para el Estudio del Pensamiento Argentino e Iberoamericano

Marcelo T. de Alvear 1640, 1° E- Buenos Aires

E-mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.923

**Edit Antal Fodroczy
Celina A. Lértora Mendoza
(Coordinadoras)**

***LOS SISTEMAS NACIONALES DE LA CIENCIA
Y TECNOLOGÍA LATINOAMERICANOS EN EL
CONTEXTO GLOBAL***

RED DE POLITICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA



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

Presentación

Edit Antal Fodroczy
Celina A. Lértora Mendoza

Presentamos aquí los resultados investigativos de la edición 2023 del Programa de la Red de Política Científica desde Latinoamérica, que este año ha tenido como tema general **Los sistemas nacionales de la ciencia y tecnología latinoamericanos en el contexto global**, considerando la importancia de analizar comparativamente las opciones políticas de los diversos sistemas nacionales de nuestra región, en relación a un conjunto de ejes esenciales. En esta ocasión se han considerado cuatro ejes: investigación, tecnología, educación y crisis socio-ambiental. Hemos comprendido que, sin ser los únicos, son sí los más importantes, urgentes y graves que enfrentamos actualmente. Las catorce ponencias se nuclean en dichos ejes, abordando diversos aspectos y opciones políticas nacionales diferentes, permitiendo una comparación provechosa para el avance de la investigación regional.

El eje **Política científica e investigación**, dedica do a la presentación general de sistemas científicos, sus características e historia, consta de tres trabajos **Celina A. Lértora Mendoza**, continuando con la exposición del año 2022, en relación al desarrollo de los sistemas de evaluación científica de los últimos cincuenta años, observa que la evaluación de resultados científicos en forma sistemática y estandarizada conforme a patrones internacionales, es hoy de aplicación prácticamente mundial y se ha ido generalizando paulatinamente, siendo para muchos países ha sido una cláusula de adhesión, sin posibilidad de variar las indicaciones; para otros, los que podríamos llamar “fundadores” ha sido la posibilidad de exponer y validar sus formas de producir y difundir ciencia y tecnología. Considera dos hitos en este proceso: el inicial, con las primeras conferencias de ministros de la OCSE (de 1963 a 1975) y el decantado final, que se podría fijar tentativamente en la última versión del *Manual de Frascati* de 2015. En esta segunda parte de la investigación analiza su contenido, especialmente su primera parte, y lo

relativo a las definiciones y competencias del personal e instituciones en CyT. Sobre esta base se proponen algunas conclusiones, y tentativamente un pronóstico de las orientaciones para los próximos años, incluyendo la relación con la Agenda 2030.

Mario Mejía Huamán expone los puntos más relevantes del documento oficial *Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI. Perú*, creado por el Decreto Supremo N. 015-2016-PCM, cuya I edición fue publicada en julio 2016. En la redacción participaron 11 representantes de instituciones públicas y privadas que tienen que ver con el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación tecnológica, ya sea como productores de ciencia y tecnología o, como beneficiarios de los resultados que se lograrían como fruto de la aplicación de dicha política. Luego de un análisis contenido, el autor concluye que esta “política”, como muchos planes y propuestas de Estados subdesarrollados, no sólo económicamente, culturalmente sino moralmente, no son sino manifestación de buenos deseos. La ciencia, la tecnología y la innovación, finalmente, dependen de la democracia y, como este término, en la práctica, carece de “*demos*”, en última instancia, está política está lejos de beneficiar a las pequeñas empresas y sus efectos a las mayorías nacionales.

Gustavo R. Brozón B. y Celso Obdulio Mora Rojas presentan, desde una mirada analítica, la situación de la educación superior y la investigación tecnológica en el Paraguay, en términos de acceso, calidad y pertinencia. Inician con una descripción de la misma basada en revisiones bibliográficas al igual que los antecedentes, marcos jurídicos, políticas de ciencia tecnología e innovación y el plan nacional de desarrollo Paraguay 2030. Ilustran los objetivos trazados en la Universidad Nacional de Asunción y que deben alcanzarse para el año 2025, en donde se incluyen el fortalecimiento de la calidad académica y la innovación en la enseñanza, la formación de recursos humanos de alta calidad, la promoción de la investigación y la transferencia de conocimiento a la sociedad. Los autores enfatizan la necesidad de mantener un compromiso sostenido tanto por parte del gobierno como de las

instituciones académicas y la sociedad en general para que el Paraguay cuente con una Educación Superior de calidad y una Investigación Tecnológica que aporte al crecimiento y desarrollo del país.

El segundo eje, **Política científica y tecnología** aborda cuestiones relativas al uso de tecnologías avanzadas en el área de las políticas públicas, **Luis Daniel Velázquez Bañales** visualiza el incremento de las actividades en los escenarios digitales a causa de la contingencia del Covid-19 cuando estudiantes se conectaban a sus clases en Zoom; los trabajadores, de varias industrias, convirtieron sus salas en oficinas remotas; los bancos apostaron todo para que la mayor parte de sus servicios estuvieran al alcance de un *smartphone* e, inclusive, el *e-commerce*, que se convirtió en la opción para hacer la despensa y así evitar el riesgo de contagio. Sin embargo, observa el autor, así como aumentaron los usos, también se visibilizaron problemáticas derivadas de la conectividad para las cuales muchos no estaban preparados: vulneración de datos, ataques cibernéticos, discursos de odio, fraudes, etcétera. El trabajo tiene el objetivo de situar la problemática de los riesgos digitales que más preocupan en el ámbito digital, e identificar cuáles han sido los enfoques más importantes que se están investigando en ciencias sociales sobre seguridad digital con el propósito de delinear algunos caminos posibles para su análisis.

Cesari Rico Becerra, en la misma línea de preocupación, tematiza el uso de sistemas algorítmicos y tecnología cibernética en los proyectos de seguridad nacional. El autor comienza observando que, en los últimos años, los avances tecnológicos a partir de algoritmos han presentado un avance significativo, impactando en muchos campos sociales. Así, sistemas que funcionan a través de inteligencia artificial y *machine learning* se han popularizado y amalgamado con los avances de la telemática y el ciberespacio para generar una veta tecnológica que avanza hacia una revolución tecnocientífica en diversos ámbitos de la vida social. Estos sistemas han sido ampliamente financiados por los círculos de toma de decisiones estratégicas de las grandes potencias, y poco a poco han sido incluidos en las estrategias de seguridad nacional, lo cual ha impactado en la seguridad de cadenas

globales de valor, espacios fronterizos y urbanos e infraestructuras críticas que, en la actualidad, representan los nodos de articulación logística del sistema global. En la actualidad, las fuerzas armadas en distintos lugares del mundo han incorporado estas tecnologías como parte de su estrategia militar, a través del uso de enjambres de drones, vehículos autónomos y semiautónomos, sistemas de reconocimiento facial y corporal, sistemas de localización geográfica y de obtención de información estratégica a partir de bases de datos obtenidas desde el ciberespacio. El autor termina reflexionando sobre las posibles implicaciones derivadas de la implementación de este tipo de sistemas de seguridad, así como la importancia del contexto tecnológico en el que surgen este tipo de transformaciones, los paradigmas dominantes en materia de securitización global y sus tendencias a futuro.

Finalmente **Michelle Calderón García** analiza del uso de la tecnología en la eco ciudad de Tianjin, República Popular China, que es el resultado de un proyecto de cooperación sino-singapurense, iniciado en el año 2007. Analiza cómo las tecnologías avanzadas han sido aplicadas para fomentar la sostenibilidad y la eficiencia en el desarrollo urbano, partiendo del supuesto de que la tecnología desempeña un papel fundamental en la planificación y construcción de la eco ciudad de Tianjin, misma que podría ser un modelo a seguir en otros lugares del mundo. La idea asocia las ventajas de aspectos tales como la implementación de infraestructuras inteligentes, la incorporación de sistemas de gestión energética y la aplicación de soluciones para la reducción de emisiones y la conservación de recursos, la mejora de la calidad del aire y el agua, la optimización del transporte público y la creación de un entorno urbano con una planeación particular y amigable con el medio ambiente. El trabajo también incorpora el análisis de temáticas que implican retos para la eco ciudad de Tianjin, tales como la posible brecha digital y la exclusión de grupos marginados en la adopción tecnológica, la controversia sobre la privacidad y seguridad de datos en un entorno altamente conectado por medio tecnológicos y, finalmente, los costos e implicaciones para los “nuevos pobres urbanos”, a partir de las ciudades de trabajadores en los márgenes de proyectos urbanos sostenibles.

El tercer eje **Política científica y educación** nuclea cuatro trabajos cuya preocupación común es el área educativa, uno de los temas que siempre ha sido prioritario en esta Red. Comienza con un trabajo de **Catalina García Espinosa de los Monteros** sobre la relación entre Política Educativa y Política Científica proponiendo una reflexión colectiva cuyo planteamiento central es que toda política educativa, es decir los propósitos y la gestión de nuestros sistemas educativos, tendrían que estar determinados por la perspectiva de la construcción del conocimiento para contribuir a la independencia epistemológica, al desarrollo científico y en suma, a la necesidad de formar ciudadanos que cuenten con los elementos de conocimiento y sentido crítico para participar activamente en el fortalecimiento de la independencia política, social y económica de nuestros pueblos. El trabajo se centra en el caso de México, la autora afirma que el planteamiento es válido para todos nuestros países partiendo del reconocimiento de lo que ya hemos logrado tanto en relación a la existencia de comunidades científicas, como en relación a la estructuración de nuestros sistemas educativos. Observa también que ciertas políticas han tendido a desplazar la obligación de los Estados de atender todos los niveles de la educación pública para todos los niños y jóvenes, planteando en cambio una obligación solo para la educación básica. El trabajo examina estas políticas educativas y su impacto en la formación de comunidades científicas y en la política científica. Finalmente propone reivindicar la capacidad y fortaleza de la investigación científica en nuestros pueblos y, por lo tanto, la necesidad de fortalecer la política educativa en su propósito central: garantizar el acceso al conocimiento a todos los niños y jóvenes de nuestros países sin distinción alguna de pertenencia cultural y condiciones socioeconómicas de vida.

Con un perfil histórico comparativo, **Alejandro Herrero** presenta un proyecto iniciado en Argentina hace más de un siglo: la política de escuelas populares, normales populares y de universidades liberales en la provincia de Buenos Aires, 1910-1920, cuyas resonancias en términos de política educativa continúan al presente. El trabajo estudia a un grupo de educadores que desde 1880 intervienen en la escena pública agrupados en asociaciones nacionales de educación con el objeto de defender a los miembros del magisterio,

pregonando una educación del pueblo asociado a premisas liberales, sedes escolares creadas, sostenidas y administradas por vecinos, y formados en la ciencia de la educación intentan imponer una educación científica y laica en todos los niveles de la instrucción pública. Las investigaciones de historia de la educación en Argentina de la etapa 1880-1916, indagan el sistema de instrucción pública en los niveles primario, secundario e universitario, abordando las sedes educativas fiscales, creadas, sostenidas y administradas por los estados provinciales o nacionales, y las escasas sedes escolares primarias (confesionales, de comunidades de extranjeros o particulares). La imagen es nítida: el sistema educativo en el denominado orden conservador se sostiene con sedes escolares y universidades sostenidas por las provincias o la nación. Sin embargo, existieron educadores que desde funciones de gobierno provincial y nacional, pregonaban el modelo educativo de Estados Unidos y se propusieron imponer una educación científica y liberal sostenida por los vecinos. En este escrito el autor ofrece algunos ejemplos de la implantación de escuelas populares y escuelas normales populares en la provincia de Buenos Aires, y la discusión de uno de los integrantes de este grupo, Ernesto Nelson, que debatió en la Universidad de La Plata proponiendo una universidad liberal siguiendo el modelo de Estados Unidos.

Siguiendo con el tema de las escuelas normales, **Alejandra Ávalos Rogel** hace un análisis del caso mexicano en el período 2006-2021. Informa la autora que la producción investigativa de las escuelas normales en el campo educativo en México es escasa y precaria, entre otros factores, porque la investigación no era una actividad sustantiva antes de su incorporación al circuito de las Instituciones de Educación Superior en los años 80. Las políticas educativas públicas para este subsistema en este milenio han apostado por la investigación y las formas de producir conocimiento como evidencias de calidad, basadas en el eje evaluación-financiamiento-cambio institucional. Plantea dos preguntas pertinentes al respecto: ¿cómo se ha instalado dicho eje en las políticas públicas para el sector en las últimas dos décadas? ¿cuál ha sido su impacto en la investigación de dichas instituciones? El texto analiza los procesos de continuidad, rupturas y tensiones de las políticas educativas públicas para el desarrollo de la investigación en las

escuelas normales en el periodo 2006-2021 que corresponde al sexenio de Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012), Enrique Peña Nieto (2012 – 2018) y parte del sexenio de Andrés Manuel López Obrador (2018-2021). A partir de una investigación documental, se analiza su impacto en ámbitos locales, organizacionales e institucionales, mediante el análisis político del que reconoce al discurso como una práctica social, cultural e histórica, con dimensiones políticas, en tanto los participantes se posicionan en relaciones de poder-saber. Esto permite entender las relaciones entre las culturas en las organizaciones, los proyectos políticos estatales y las instancias legitimadoras. La autora concluye que las políticas educativas públicas para las escuelas normales han ejercido poco impacto en el avance de la investigación educativa en esas instituciones, y el desarrollo identificado obedece a su necesidad de legitimación social y académica.

Por último **Miguel Andrés Brenner**, a partir del título en inglés de su ponencia, que contendría un término grosero, plantea una serie de pregunta: ¿es pertinente en una escritura académica? ¿si ésta pretende ser desde un discurso liberador, cuáles serían sus limitaciones? ¿si ésta pretende ser desde una narrativa progresista, alcanzan unas balas que disparen contra la ausencia del cuidado del educando? ¿si Enrique Dussel es una promesa de liberación, alcanza a las distopías que nos invaden? ¿si las propuestas progresistas en educación son válidas, por qué aparecen las presentes calamidades que políticamente nos agobian en cuanto al semianalfabetismo que genera la actual escuela primaria en los sectores populares? El autor intenta ofrecer algunas respuestas, sólo algunas, porque –advierte– la historia se encuentra abierta, somos pregunta en sentido heideggeriano. Mas si las contradicciones se resuelven en la praxis, cabe la pregunta final de si nuestras conclusiones serán meras afirmaciones imaginarias o fantaseadas.

El cuarto eje, **Política científica y crisis socio-ambiental** desarrolla varias cuestiones relativas al rol de la política científica en situaciones críticas actuales. Precisamente **Sofía Olvera y Carmen Melgoza** reconocen en forma expresa la transversalidad de las políticas públicas, en la atención a la crisis climática, una de las mayores amenazas que enfrenta la humanidad. Las

causas, consecuencias e implicaciones de este fenómeno trascienden territorios y fronteras, así como sistemas sociales, sectores y disciplinas de conocimiento. Ante tal complejidad, la búsqueda y construcción de soluciones debe involucrar la toma de decisiones—urgente y concertada—en múltiples escalas y dominios. Centrándose en México, las autoras consideran que allí, como también en otros países, la política climática, sea a nivel nacional o subnacional, suele enfrentarse a políticas sectoriales con objetivos distintos e incluso contradictorios, así como con una mayor ponderación dentro de las agendas de gobierno y, por tanto, con mayores recursos financieros, lo que limita considerablemente su alcance y efectividad. En cambio, la transversalidad de la política climática, se basa en la integración del enfoque ambiental y climático en las políticas sectoriales existentes. De este modo, se logra la implementación de políticas articuladas y coherentes que conduzcan a un desarrollo sostenible, previniendo a su vez la saturación de agendas de gobierno, favoreciendo las sinergias y optimizando el uso de recursos humanos, materiales y financieros, así como posibilitando enfoques innovadores para el replanteamiento de nuevos paradigmas de desarrollo.

El tema general de la gobernanza a través de políticas públicas es abordado por **José G. Vargas-Hernández y M. C. Omar C. Vargas-González**, quienes analizan las implicaciones de las políticas y estrategias para el marco institucional de gobernanza participativa. De entrada se la relevancia del análisis de políticas conducente al diseño e implementación de políticas y estrategias que inciden en la gobernanza institucional participativa. El método empleado es el analítico-descriptivo utilizado para desarrollar el pensamiento reflexivo basado en la literatura teórica, conceptual y empírica. Después de un cuidadoso análisis de políticas, se concluye que el diseño y la implementación de políticas y estrategias son fundamentales para desarrollar un marco institucional de gobernanza participativa.

Entre los problemas críticos actuales, uno de los emergentes más graves es el de la seguridad alimentaria, en un contexto de conflictos y guerras extendidos por muchas regiones del planeta. **Alejandro Martínez Serrano** analiza la relación entre seguridad alimentaria y negocios internacionales en

el contexto de las primeras décadas del presente siglo. Comienza con un apartado conceptual sobre la seguridad humana, que es una propuesta de actualizar los modelos de seguridad a partir de una visión preocupada por el ser humano, en ese ámbito se consolida la seguridad alimentaria como uno de sus componentes. A continuación describe la seguridad alimentaria en México y finalmente se establecerá la relación entre la seguridad alimentaria y los negocios internacionales, en la cual intervienen los mercados internacionales de materias primas, así como los intereses económicos de grandes empresas transnacionales dedicadas a la comercialización de productos agroalimentarios y finalmente se hará referencia a la utilización de plataformas digitales para que el consumidor disponga de la compra de alimentos.

Por último, y dentro del mismo tema alimentario **Edit Antal Fodroczy** expone el conflicto comercial sobre maíz transgénico entre México, Estados Unidos y Canadá que se ha convertido en una disputa comercial en el marco del TMEC entre los tres países de América del Norte. Este asunto complejo que hace más de dos décadas ya una vez ha sido la manzana de la concordia y se ha discutido ampliamente, con el decreto del gobierno de López Obrador, de prohibir los transgénicos y el glifosato cobró una nueva dimensión. México sostiene que se trata de un asunto de seguridad alimentaria, de soberanía en el marco de la seguridad nacional, y considera el maíz transgénico dañino a la salud, medio ambiente, biodiversidad, así como elemento constructivo de identidad indígena y patrimonio cultural. Mientras que Estados Unidos sostiene la equivalencia sustancial entre maíz convencional y biotecnológico, por lo que acusa a México de violar el tratado y le exige presentar evidencia robusta y estrictamente científica sobre los daños que causa por el maíz que exporta a México a la salud. La autora estima que este conflicto que se ve complejo de solucionar pone en a la mesa de discusión asuntos ampliamente discutidos por la filosofía de la ciencia como son qué es realmente la ciencia, qué naturaleza tiene el conocimiento, y cómo se debe entender una evidencia científica, y todo ello en el contexto de una disputa comercial, de carácter evidentemente económico.

Tal como es ya tradición en nuestras publicaciones, incluimos un aporte documental vinculado a los temas centrales de esta convocatoria. Se trata de la Primera Parte del *Manual de Frascati*, en su versión 2015, un texto que ha adquirido normatividad global en materia de política científica, que es conveniente conocer, analizar y eventualmente criticar desde nuestra perspectiva latinoamericana.

Esperamos que esta nueva entrega del proyecto que ya lleva quince años ininterrumpidos de tarea conjunta, tenga la misma buena acogida de las anteriores y contribuya a fortalecer y profundizar los estudios de política científica en nuestra región.

PONENCIAS

**POLÍTICA CIENTÍFICA
E INVESTIGACIÓN**

Evaluación científica y globalización: 1963-2023

II. Presentación de la problemática

Celina A. Lértora Mendoza

La evaluación de resultados científicos en forma sistemática y estandarizada conforme a patrones internacionales, es hoy de aplicación prácticamente mundial y se ha ido generalizando paulatinamente desde hace sesenta años. Para muchos países ha sido una cláusula de adhesión, sin posibilidad de variar las indicaciones; para otros, los que podríamos llamar “fundadores”, ha sido la posibilidad de exponer y validar sus formas de producir y difundir ciencia y tecnología. Para los primeros, que son la mayoría y todos los latinoamericanos, este proceso de adhesión fue relativamente temprano, aunque no homogéneo, y el arranque se sitúa claramente a fines de los '80 y comienzos de los '90 (como es el caso de Argentina también). En todos ellos se ha cumplido un proceso de asimilación, lo que podría llamarse “origen exógeno de nuestra tradición endógena”.

En este proceso a punto, podemos considerar dos hitos: el inicial, con las primeras conferencias de ministros de la OCSE (de 1963 a 1975) y el decantado final, que se podría fijar tentativamente en la última versión del *Manual de Frascati* de 2015, con las revisiones más importantes hasta ahora. En el trabajo anterior se revisó el material documental de la primera etapa¹.

En esta segunda parte de la investigación se analiza el contenido del *Manual de Frascati* en su versión 2015, que contiene las modificaciones más importantes del último decenio, especialmente su primera parte, y lo relativo

¹ “Evaluación científica y globalización: 1963-2023. I. Presentación de la problemática, Celina A. Lértora Mendoza (Coord.), *Temas actuales de política científica*, Red de Política Científica desde Latinoamérica, Bs. As., Ed. FEPAI, 2022: 119-140. Ed. Digital
<http://bibliotecafepai.fepai.org.ar/Libros/redpolcien/LibroRedPCL-2022.pdf>

a las definiciones y competencias del personal e instituciones en CyT. A continuación se buscarán las coincidencias y divergencias más significativas de las dos series documentales. Sobre esta base se proponen algunas conclusiones, tentativamente un pronóstico de las orientaciones para los próximos años, incluyendo la relación con la Agenda 2030.

1. Estructura del *Manual de Frascati*²

En mi trabajo anterior di un resumen de los capítulos del *Manual*, como un paso necesario para el análisis comparativo que constituye una primera etapa de conclusiones. Ahora voy a centrarme primeramente en la estructura misma a fin de ubicar sistemáticamente los puntos específicos de análisis.

Debe observarse primeramente, que el *Manual* procura ser su propio intérprete auténtico: en su Primer Capítulo y a modo de introducción, expone sus objetivos, una “visión general” suya y un instructivo sobre la aplicación de estas recomendaciones. Volveré sobre esto.

El texto se divide en tres grandes partes, integradas por capítulos cuya estructura es similar: una introducción en la cual resumen el contenido (y que parcialmente referiré en la primera parte de este trabajo), el desarrollo de los puntos centrales con subpuntos cada uno y al final la bibliografía

A continuación daré el elenco de los temas propios de cada capítulo

Parte I

Capítulo 2. Conceptos y definiciones para identificar la I+D2.

1. Introducción.

2. Definición de Investigación y Desarrollo Experimental (I+D).

² *Manual de Frascati 2015. Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, OCDE, 2015, traducción española de FECYT, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

3. Actividades y proyectos de I+D.
4. Los cinco criterios para identificar la I+D.
5. Distribución por tipo de I+D
6. Clasificación y distribución por campos de Investigación y Desarrollo..
7. Ejemplos de I+D, límites y exclusiones en diferentes ámbitos.
8. Actividades excluidas de la I+D

Capítulo 3. Sectores institucionales y clasificaciones para las estadísticas de I+D.

1. Introducción.
2. Unidades institucionales.
 3. Sectores institucionales
4. Clasificaciones generales aplicables a todas las unidades institucionales.
5. Breve presentación de los principales sectores de Frascati, sus unidades y los casos limítrofes.

Capítulo 4. Cálculo de los gastos de I+D: ejecución y fuentes de financiación.

2. Los gastos en I+D interna (ejecución de la I+D).
3. Financiación de la I+D.
4. Aproximación de las diferencias entre los enfoques de los basados en el ejecutor y en el financiador.
5. Recopilación de los resultados de la I+D nacional.

Capítulo 5. Medición del personal de I+D: empleados y colaboradores externos

1. Introducción..
2. Alcance y definición de personal de I+D.
3. Unidades de medida recomendadas.
4. Desglose recomendado para los datos agregados de personal de I+D .

Capítulo 6. Medición de I+D: metodologías y procedimientos. .

1. Introducción.
2. Unidades.
3. Sectores institucionales.

4. Diseño de encuestas.
5. La recogida de datos.
6. Integración de datos.
7. Verificación de los datos recogidos e imputación.
8. Estimación.
9. Validación de los resultados
10. Remisión de información a la OCDE y a otras organizaciones internacionales.
11. Observaciones finales sobre la calidad de los datos

Parte II

Medición de I+D: orientación específica del sector

Capítulo 7. I+D del sector empresas.

1. Introducción.
2. Cobertura del sector empresas.
3. Unidades estadísticas y unidades informantes.
4. Clasificaciones institucionales de unidades estadísticas.
5. Indicadores de la actividad de I+D en el sector empresas.
6. Distribuciones funcionales del gastos de I+D interna en el sector empresas (BERD).
7. Distribución funcional de la I+D externa en el sector empresas

Capítulo 8. La I+D de la Administración Pública.

1. Introducción.
2. El ámbito del sector Administración Pública a efectos del cálculo de la I+D
3. Identificación de I+D en el sector Administración Pública.
4. Cálculo de los gastos y personal de I+D en el sector Administración Pública
5. Métodos para recopilar el gasto y personal de I+D en el sector de la Administración Pública.
6. Cálculo de la financiación de la Administración Pública para la ejecución de I+D.

Capítulo 9. La I+D en la enseñanza superior.

1. Introducción.

2. Cobertura del sector de la enseñanza superior.
3. Identificación de la I+D en el sector de la enseñanza superior.
4. Cálculo de los gastos y el personal en el sector de la enseñanza superior.
5. Métodos para recopilar el gasto y el personal de I+D en el sector de la enseñanza superior.
6. Vínculos con las estadísticas de educación.

Capítulo 10. La I+D del sector de las instituciones privadas sin fines de lucro.

1. Introducción.
2. Ámbito del sector privado sin fines de lucro.
3. Clasificaciones institucionales recomendadas para el sector de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro.
4. Identificación de la I+D en el sector privado sin fines de lucro.
5. Cálculo de los gastos y el personal de I+D en el sector IPSFL
6. Diseño de encuestas y recogida de datos en el sector IPSF.

Capítulo 11. Medir la globalización de la I+D.

1. Introducción.
2. Cálculo de la globalización de I+D empresarial.
3. Financiación internacional de I+D en las que participan las EMN.
4. Elaboración, recopilación y publicación de estadísticas agregadas de I+D de las EMN.
5. Comercio de servicios de I+D.
6. Medir la globalización de la I+D fuera del sector de las empresas.

Parte III

Medición del apoyo de la Administración a la I+D

Capítulo 12. Créditos Públicos: Presupuestarios de I+D

1. Presentación.
2. Ámbito de los créditos públicos presupuestarios de I+D (GBARD)
3. Fuentes de datos presupuestarios relativos a los GBARD y las estimaciones.
4. Distribución por objetivos socioeconómicos.
5. Otras distribuciones de los GBARD.
6. Uso de los datos GBARD.

Capítulo 13. Cálculo de la desgravación fiscal de la Administración para la I+D.

1. Introducción.
2. Desgravación fiscal para los gastos de I+D
3. Ámbito de Estadística GTARD.
4. Fuentes de datos y cálculo.
5. Desgloses prioritarios para la Estadística GTARD.

Anexo 1 Breve historia y orígenes de este manual.

Orígenes.

Primera edición.

Segunda edición.

Tercera edición.

Cuarta edición.

Quinta edición.

Sexta edición.

Este ordenamiento, que un científico consideraría inapropiado, se relaciona con el objetivo principal del *Manual*, que es proveer de una herramienta de control de gastos y recursos, y de cómo evaluar la ecuación inversión-rendimiento en términos económicos, y no principalmente científicos. De allí que las actividades científicas en sí mismas no sean consideradas en aspectos importantes como su contribución al progreso o al conocimiento humano sobre el universo y sobre la humanidad misma, que privilegie la innovación productiva (entendida en términos económicos) sobre la producción de conocimiento como valor en sí mismo, y que, por esta causa, desglose y separe factores que debieran tomarse conjuntamente, y que, finalmente, condicione (al menos parcialmente) la estructura investigativa a los aportes financieros y estos, a su vez, a las ventajas de la desgravación fiscal. La serie de Manuales ha ido acentuando este aspecto hasta convertirse, en esta última versión, en determinante.

2. Análisis de los puntos esenciales sobre CyT e I+D

En el trabajo anterior, sobre la base de un resumen de todo el contenido del *Manual de Frascati*, se tomaron los siguientes puntos de comparación general: 1. Acento progresivo en lo cuantitativo; 2. Reduccionismo cuantitativista; 3. Homogeneización epistémica subrepticia de la división sectorial; 4. Estandarización científica; 5. Generalización unívoca del concepto de “investigación” y de “desarrollo”.

En este trabajo me centraré en estos aspectos, mostrándolos en los siguientes casos que considero los más relevantes dentro de toda la temática del *Manual*:

1. Las definiciones dadas en el Capítulo 2;
2. Los sistemas y formas de medición tratadas en el capítulo 3;
3. Las definiciones de personal de CyT del capítulo 5;
4. La medición de I+D, metodología del capítulo 6 incluyendo en forma sintética los desgloses de los capítulos 7 y 9.

2.1. Las definiciones del capítulo 2

El Capítulo 2 contiene las definiciones más importantes, cuyo análisis crítico es la parte sustancial de este trabajo.

La primera de ellas se refiere al concepto mismo que se usa a lo largo del *Manual*.

“2.2. Definición de investigación y desarrollo experimental (I+D)

2.5 La I+D (investigación y desarrollo experimental) comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible”.

Esta caracterización es estándar y la usan todos los sistemas de CyT; con esta amplitud resulta inatacable, pero también poco o nada útil en términos de evaluación concreta y práctica.. Por eso más importante es ver cómo continúa la caracterización de la actividad en términos de práctica concreta.

“2.6 Existe un conjunto de características comunes que identifican las actividades de I+D, incluso cuando se llevan a cabo por parte de distintos ejecutores. Las actividades de I+D deben estar orientadas a alcanzar objetivos tanto específicos como generales. La I+D siempre está enfocada hacia nuevos hallazgos, basándose en conceptos originales (y su interpretación) o hipótesis. Su resultado final es en gran medida incierto (o, al menos, en relación con la cantidad de tiempo y recursos que se necesitan para lograr el objetivo), está planificado y presupuestado (incluso cuando ha sido realizado por parte de particulares) y está orientado a la producción de resultados que podrían ser transferidos libremente o bien comercializados en el mercado. Para que una actividad se considere I+D, debe cumplir con cinco criterios básicos.

2.7 La actividad debe ser:

- Novedosa
- Creativa
- Incierta
- Sistemática
- Transferible y/o reproducible”.

Estas notas suplementarias en realidad resignifican “trabajo creativo y sistemático con el objeto de aumentar el conocimiento”; pero lo hacen de un modo no exento de reparos. Aunque no se definan, sino que se usen en sentido habitual, los conceptos de “novedosa” y “sistemática” se entienden y sin duda responden a lo que en realidad hace un científico. Menos clara resulta la nota de “creativa”, que podría equipararse a “original”, aunque este término también puede suplir por “novedosa” en el sentido de que se trata de un producto cognitivo distinto a los existentes independientemente de él. Qué es “creativo” en cambio, es un término que a su vez tiene que ser definido y

convengamos en que el *Manual* soslaya este punto que, sin embargo, es decisivo para evaluar el valor de un resultado científico en función de estándares de excelencia. No es que esté mal exigir la nota de creatividad en general al trabajo científico, pero es excesivo exigirla en todos y cada uno de los casos, de los pasos de los proyectos y/o de la tarea concreta de un agente del área. No todo científico necesariamente hace él mismo un trabajo “creativo” en el sentido aquí visualizado, por ejemplo, porque forma parte de un equipo, donde su tarea concreta no es creativa. Sin embargo, él mismo es un científico y su tarea es científica, y más aún, pertenece al sistema, cobra por su trabajo, etc. Entonces pareciera que este conjunto de notas no puede aplicarse sin más a cada actividad de cada agente científico.

Más inapropiada parece la exigencia de que sea “transferible y/o reproducible”, salvo en el sentido de que cualquiera puede controlar que es así. Por lo demás, no parece que “transferible” pueda ser siempre sinónimo de “reproducible”. Y hay casos en que resulta difícil saber qué se quiere decir con el término “transferible”; los ejemplos que el *Manual* aporta dejan muchas dudas, sobre todo cuando se dedica a explicar de qué manera se aplican estos conceptos en áreas tan disímiles como astronomía, matemática, lengua o música.

Finalmente, el último punto es poco feliz al considerar que una actividad científica puede ser “ocasional” (entiéndase, en los términos de una actividad que cae bajo el objetivo de este *Manual*). Los ejemplos que se proponen no parecen satisfactorios; es pertinente preguntar si un ayudante alumno que colabora con un proyecto durante un cuatrimestre realiza una actividad científica circunstancial (pareciera que sí) pero el conjunto del que forma parte no lo es, y estas notas se aplican al conjunto (al equipo y al proyecto), porque tampoco nadie pensaría que un alumno ayudante está realizando él mismo una tarea novedosa y creativa si lo que hace es controlar un proceso dentro de un sistema están dar de repeticiones estadísticas.

“2.8 Deben cumplirse estos cinco criterios, al menos en principio, cada vez que se desarrolle una actividad de I+D, ya sea de manera continua

u ocasional. La definición de I+D que se acaba de presentar es coherente con la definición de I+D empleada en la versión anterior del *Manual de Frascati* y abarca el mismo rango de actividades”.

Los conceptos que se definen a continuación son muy relevantes, porque incluyen el sentido más exacto de las palabras con las que se definieron las notas.

“**2.9** El término I+D comprende tres tipos de actividades: **investigación básica**, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de otorgarles ninguna aplicación o utilización determinada. **La investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. **El desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a producir nuevos productos o procesos, o a mejorar los productos o procesos que ya existen. Estos tres tipos de I+D se analizan de forma más detallada en el apartado 2.5”.

La distinción entre investigación básica y aplicada es antigua y aparece ya desde decenios en todos los sistemas de CyT. El concepto de desarrollo experimental, en cambio, es relativamente nuevo y no se encuentra incorporado con igual nivel que las otras dos formas de investigación, lo cual es comprensible porque conceptualmente el “desarrollo” es eso, y no “investigación”, incluso en el sentido que el mismo *Manual* expresa líneas antes. La equiparación obviamente, está dentro de la programática de estas directivas.

A continuación, el *Manual* explica con más detenimiento las notas obligatorias. Aunque más bien perífrasis e incluso un tanto redundantes, estos

textos dan una pauta clara de las intenciones del *Manual* y por eso merecen ser reproducidos íntegramente, ya que son el punto de referencia de cualquier duda del usuario,

“2.4. Los cinco criterios para identificar la I+D

2.13 Para clasificar una actividad como I+D, resulta necesario cumplir de forma simultánea con cinco criterios básicos. Se ha empleado un conjunto de ejemplos, que en ningún caso son exhaustivos, para ilustrar de qué modo se pueden aplicar de forma efectiva los cinco criterios para identificar tanto las actividades de I+D como los proyectos específicos de I+D.

Orientada a nuevos descubrimientos (novedosa)

2.14 Crear nuevo conocimiento es uno de los objetivos que se esperan de un proyecto de I+D, pero este tiene que adaptarse a diferentes contextos. Por ejemplo, se espera que los proyectos de investigación en las universidades pretendan exclusivamente alcanzar nuevos avances en materia de conocimiento, y lo mismo se puede afirmar de los proyectos diseñados y gestionados por institutos de investigación”.

Este texto está de acuerdo con la definición anterior y es una nota consensuada; que respondan a los objetivos concretos de las instituciones es también estándar. Aquí no aparece nada nuevo (valgas la expresión).

“Se basa en conceptos e hipótesis originales y que no resulten obvios (creativa).

2.17 Un proyecto de I+D debe tener como objetivo nuevos conceptos o ideas que mejoren el conocimiento ya existente. Esto excluye de la I+D cualquier cambio rutinario de productos o procesos y, por lo tanto, una aportación humana es inherente a la creatividad en la I+D. Por ello, un proyecto de I+D necesita de la contribución de un investigador (definido en el capítulo 5). Uno de los ámbitos que necesitan mayor atención a la hora de evaluarlo es el de las artes (apartado 2.6): efectivamente, existe creatividad, pero los demás criterios deben ser confirmados para que sea posible incluir a esta actividad en la I+D.

Mientras que una actividad rutinaria se excluye de la I+D, sí que se incluyen nuevos métodos desarrollados para llevar a cabo tareas comunes. Por ejemplo: el procesamiento de datos no se considera actividad de I+D a menos que forme parte de un proyecto para desarrollar nuevos métodos de procesamiento”.

Si bien este punto es continuación lógica del anterior, y en general es coherente, las dificultades aparecen cuando se quiere considerar cada proyecto adjudicándole las notas a cada parte de él y no al conjunto. Y un proyecto puede ser, a su vez, una especie de mega-proyecto, compuesto por un conjunto de sub-proyectos coordinados, aun cuando cada uno de estos tenga su director, su equipo y su programa propio. Pero precisamente en un caso así (que es una situación muy habitual en cierto tipo de investigaciones complejas, e incluso necesariamente inter y/o multi disciplinarios, como por ejemplo las ambientales) no parece coherente discriminar de este modo los proyectos integrantes, porque se distorsiona el conjunto.

El concepto de “incertidumbre” se explica en los siguientes términos.

“Existe incertidumbre con respecto al resultado final (incierto)

2.18 La I+D implica incertidumbre, la cual se manifiesta a través de múltiples dimensiones. Al principio, de un proyecto de I+D, ni el tipo de resultado ni el coste (incluyendo la distribución del tiempo) se pueden determinar de forma precisa con respecto a los objetivos. En el caso de la investigación básica, la cual está dirigida a ampliar los límites del conocimiento formal, existe un amplio reconocimiento de la posibilidad de que no se llegue a lograr los resultados esperados. Por ejemplo, mediante un proyecto de investigación se pueden eliminar cierto número de posibles hipótesis, pero no todas. Para la I+D en general, existe incertidumbre acerca de los gastos o el tiempo necesarios para lograr los resultados esperados, incluso sobre si va a ser posible lograrlos o no. Por ejemplo: la incertidumbre es un criterio fundamental a la hora de hacer una distinción entre el prototipo de I+D (modelos empleados para verificar conceptos técnicos y tecnologías con un alto

riesgo de fracaso en términos de aplicabilidad) y los prototipos no incluidos en la I+D (unidades previas a la producción empleadas para obtener certificaciones legales o técnicas)”.

Aunque por simple sentido común se puede entender en forma general lo que se quiere decir con esta nota, cuando se pretende precisarla aparecen las dificultades conceptuales, que son varias, de las cuales señalo solamente dos que son obvias. La primera, que supone la posibilidad de eliminar muchas hipótesis (aunque no todas) mediante los resultados de un proyecto. Esto puede **resultar** (recalco esta palabra) así, pero **no** (recalco la negación) puede ser el objetivo de un proyecto, que desde el punto de vista metodológico, debe consistir en la elaboración de una hipótesis y su desarrollo, el cual, efectivamente, puede resultar positivo, o no. De todos modos, para quienes sustentan la teoría popperiana y otras similares (que son la mayoría de los científicos relevantes) ningún proyecto “fracasado” elimina de modo definitivo una hipótesis, como lo muestra la historia de la ciencia. La segunda falla es que supone que un proyecto puede “fracasar”. Y esto es incoherente con respecto a lo anterior, pues si un proyecto “fracasa” y por ende elimina (supuestamente) una hipótesis, este conocimiento –diríamos negativo– es también un avance. Desde el punto de vista epistémico, ningún proyecto fracasa en orden al conocimiento general del área, aunque pueda no llegar a los resultados esperados por el investigador. Por eso en lugar de éxito y fracaso, actualmente se usa el concepto de “resultados esperados” que es más correcto.

La siguiente nota es reveladora del objetivo del *Manual*.

“Estar planeada y presupuestada (sistemática)

2.19 La I+D es una actividad formal que se lleva a cabo de forma sistemática. En este contexto, ‘sistemático’ significa que la I+D se lleva a cabo según un plan, manteniendo un registro tanto del proceso como de los resultados. Para verificarlo, deberían identificarse la finalidad del proyecto de I+D y las fuentes de financiación de la I+D ejecutada. La disponibilidad de tales registros es consecuente con un proyecto de I+D

que esté orientado a abordar necesidades específicas y cuente con sus propios recursos humanos y de financiación. Aunque resulte más probable que la gestión y la estructura informativa descritas anteriormente se encuentren en proyectos de gran envergadura, también se pueden aplicar a actividades a pequeña escala, en las que bastaría contar con uno o varios empleados o consultores (siempre que se incluya un investigador) encargados de proporcionar una solución específica a un problema práctico”.

Lo objetable no está en el concepto de “sistemático” que sin duda es una exigencia de la ciencia desde Aristóteles, sino en la relación biunívoca establecida con la financiación (el presupuesto). Ambos conceptos no debieran ser considerados de este modo, pues se violenta la noción misma de investigación científica. Otra cosa es que el *Manual* admita estar elaborado para este tipo de medición, pero la equiparación generalizada es incorrecta.

La última nota es explicada así.

“Da lugar a resultados que podrían reproducirse (transferible y/o reproducible)

2.20 Un proyecto de I+D debería llevar a la posibilidad de transferir los nuevos conocimientos, garantizando su uso y permitiendo que otros investigadores los reproduzcan como parte de sus actividades de I+D. Esto incluye la I+D mediante la cual se hayan obtenido resultados negativos, en caso de que una hipótesis inicial no pueda confirmarse o un producto no pueda desarrollarse como se pretendía en un principio. Al ser el objetivo de la I+D aumentar el volumen de conocimientos que ya existen, los resultados no pueden ser tácitos (es decir, únicamente en las mentes de los investigadores), ya que tanto estos como el conocimiento asociado, podrían correr el riesgo de perderse. La codificación del conocimiento y su divulgación forman parte de la práctica habitual de las universidades y de los institutos de investigación, aunque pueda haber restricciones para el conocimiento que se obtenga a través de un contrato de trabajo o como parte de una

iniciativa de colaboración. En un contexto empresarial, los resultados se encuentran protegidos por la confidencialidad o u otro medio de protección de propiedad intelectual. No obstante, se espera que el proceso y los resultados queden registrados para que otros investigadores puedan hacer uso de ellos en sus proyectos

Ya he dicho algo con respecto a esta exigencia; su explicación en el sentido de que deben poder ser comunicados parece una verdad de Perogrullo y no es necesario insistir en este punto. Lo más lógico sería aceptar la multiplicidad de criterios según los diversos sistemas y las áreas. Pero no es la idea del Manual, que busca homogeneizar aunque sea a costa de simplificaciones y distorsiones.

2. 2. Los sistemas y formas de medición tratadas en el capítulo 3

Este punto es central en el tema de la evaluación y, como ya se ha visto, aparece en varias partes del *Manual*, desde diversos aspectos, que aquí analizaré conjuntamente para resaltar la conexión epistémica que queda desdibujada en la dispersión.

En primer lugar, la metodología de medición debe responder a lo que previamente se ha considerado actividad de I +D. El *Manual* se decanta por una metodología estadística, clasificando sus unidades por sectores. En cada capítulo dedicado a un sector se presenta una metodología más específica, de las cuales sólo abordaré las que tienen mayor relevancia para la comunidad de investigadores latinoamericanos.

El primer tema a considerar es el de las Unidades Institucionales, que son el eje de las metodologías de medición. Al respecto es importante lo que dice el *Manual*.

“3.2. Unidades institucionales

3.4 La definición de las unidades estadísticas que participan en la ejecución o la financiación de actividad de I+D es de gran importancia

para la recogida, presentación e interpretación de las estadísticas de I+D. Las unidades se agrupan para constituir los sectores y subsectores del *Manual de Frascati*. Deben caracterizarse por tener un nivel suficiente de cohesión entre ellas y que se puedan distinguir e identificar por separado del resto de unidades.

3.5 Una unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional y queda definido en el Sistema de Contabilidad Nacional como una “entidad económica que tiene capacidad, por derecho propio, de poseer activos, contraer pasivos y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades” (CE *et al.*, 2009: 61 párrafo 4.2). Este concepto se puede aplicar para medir las actividades de I+D y los flujos relacionados con la I+D. En el caso de la I+D, las unidades institucionales deben tener la capacidad de tomar decisiones sobre la gestión de la I+D, desde la asignación de recursos financieros para uso externo o interno hasta la gestión de proyectos de I+D. Estos requisitos son menos exigentes que los que se utilizan en la definición de unidad institucional en la Contabilidad Nacional, pero son válidos a efectos del presente manual”.

Por aplicación de este criterio, como es lógico, las unidades se vincularán directamente a las instituciones y sólo mediatamente a su tarea específica, cuya especificidad investigativa no resulta contemplada cuando varias se realizan y/o se entremezclan en las consideradas unidades estadísticas.

Por eso continúa el *Manual*:

“3.6 Existen dos tipos de unidades principales que se pueden clasificar como unidades institucionales, concretamente, personas o grupos de personas que se constituyen en hogares, y entidades jurídicas o sociales. Las entidades jurídicas son entidades económicas, cuya existencia se reconoce por ley o por la sociedad, con independencia de las personas u otras entidades que puedan tener la titularidad o el control. Estas unidades son responsables de las decisiones económicas o las acciones que llevan a cabo, aunque su autonomía puede estar restringida en cierta

manera por otras unidades institucionales, por ejemplo, accionistas (CE *et al.*, 2009: 61, párrafo 4.6). Por los motivos que se han explicado en el capítulo 2 sobre las definiciones y en el capítulo 10, y que se discutirán más tarde en este capítulo, los hogares se incluyen como unidades en el marco de las estadísticas de I+D, básicamente en aras de la exhaustividad.

El *Manual* asume explícitamente (cf. el punto 3 de este capítulo) su enfoque institucional estadístico según el cual estas “unidades debieran ser homogéneas para el mismo sector en todos los países”, con lo cual se desconoce la autonomía de los estados nacionales para elaborar y concretar sus políticas científicas. La razón del *Manual* de que este “ideal” no se cumpla es bastante sorprendente;

“3.7 En principio, las unidades estadísticas deberían ser homogéneas para el mismo sector en todos los países. Sin embargo, en la práctica, nunca se logra este objetivo, debido a las diferencias internacionales en la terminología y en las regulaciones relativas para la organización y presentación de informes financieros por parte de las empresas y de otro tipo de unidades. Adicionalmente, la estructura particular de las industrias que participan y la interacción con la unidad declarante puede llevar a diferencias entre, y dentro de, los países, así como a lo largo del tiempo”.

En otras palabras, el *Manual* considera como una anomalía del sistema global lo que debiera ser normal. Para paliar esta situación recomienda que al brindar información, los Estados sean explícitos en armar sus informes de acuerdo a este criterio, más allá de cómo lo realicen en la práctica. Cualquiera puede ver que este criterio, aunque sirva a los fines generales de una evaluación globalizada del manejo de los recursos para I+D, en realidad produce una distorsión informativa de la cual resulta que en la práctica no sucede lo que parece leerse en los informes.

Podemos preguntarnos el porqué de este criterio. Dos párrafos nos dan la respuesta:

“**3.10** La **unidad estadística** es la entidad sobre la que se solicita información y de la que finalmente se recopilan las estadísticas, en otras palabras, es la unidad institucional de interés para los fines previstos de recopilación de estadísticas de I+D. Una unidad estadística puede constituir una unidad de **observación** para la cual se obtiene la información y se recopilan las estadísticas, o bien una **unidad analítica**, la cual se crea al desagregar o reagrupar unidades de observación mediante estimaciones o imputaciones, con objeto de facilitar datos más detallados y/o homogéneos de lo que sería posible de otra manera (Naciones Unidas, 2007).

3.11 La necesidad de delimitar las unidades estadísticas surge en el caso de grandes y complejas entidades económicas donde las actividades a las que se dedican estas entidades pertenecen a diferentes clases, o las unidades de las que se componen se localizan en diferentes áreas geográficas. Existen varios tipos o niveles de unidades estadísticas, dependiendo de la titularidad, los vínculos de control, la homogeneidad de la actividad económica, y de su ubicación, concretamente **grupos empresariales, empresas, establecimientos y unidades de actividad económica (UAE)**, tal y como se describe en el cuadro 3.1. Estos conceptos se aplican a las unidades estadísticas de todos los sectores, y no solo a lo que este manual define como sector empresas. La elección de la unidad estadística y de la metodología empleada está altamente influenciada por los objetivos de las estadísticas de I+D, al igual que por la existencia de registros y la capacidad de los encuestados de proporcionar la información de interés.

En las organizaciones grandes y complejas, las decisiones respecto a la dirección estratégica y la financiación de las actividades de I+D suelen tomarse a un nivel organizativo más elevado que la gestión cotidiana de las operaciones de I+D y, posiblemente, incluyen decisiones sobre los tipos de gastos destinados a la ejecución de I+D y la contratación de recursos humanos para la I+D. Estas decisiones pueden traspasar las

fronteras nacionales, planteando así un desafío para las autoridades y organismos nacionales responsables de las actividades estadísticas, cuya responsabilidad frecuentemente se limita a la recogida de información de las unidades residentes”.

Al sistema informativo propuesto por el *Manual* le interesan especialmente los grandes complejos que financian I+D y es a ellos a los cuales se dirige en su propuesta. Pero la mayoría de los países no tiene en su propio seno y bajo su exclusiva competencia, muchas grandes entidades económicas financiadoras. En este sistema el neocolonialismo financiero queda en bruma.

En cuanto a las unidades informantes para la estadística, el *Manual* presenta la más importante y sus subgrupos en este orden:

-Empresas: unidad productora de bienes y servicios de cualquier forma jurídica que sea, que presta múltiples servicios.

-- Unidad de actividad económica es una empresa o parte de ella que realiza un solo tipo de actividad

-- Establecimiento: empresa o parte de ella que está ubicada en un único lugar.

-- Grupo empresarial: conjunto de empresas controladas por una unidad jurídica matriz.

Como puede apreciarse, el concepto de “empresa” resulta generalizado y ampliado hasta abarcar cualquier entidad que proporciona bienes y servicios, lo que acentúa el carácter monetarista (reducción a criterios contables) la evaluación de resultados.

Sin embargo, en el punto 3.3. el *Manual* reconoce la necesidad de clasificar las unidades estadísticas por sectores. Luego de una serie de consideraciones sobre esta conveniencia /algo que pareciera ser obvio) concluye:

“3.18 Es preciso reconocer que un único criterio de clasificación puede no ser suficiente para lograr alguno de los múltiples objetivos o atender la variada gama y cada vez más amplia de intereses de los usuarios respecto a las estadísticas de I+D. Este manual propone una

clasificación institucional que intenta alcanzar un equilibrio razonable entre todos estos factores, y la complementa con una gama de clasificaciones trasversales opcionales para asegurar que pueda dar respuesta en gran medida a las necesidades de los usuarios”.

Es loable que intente alcanzar un razonable equilibrio de factores; hay que ver si, y en qué medida, lo consigue, revisando los textos siguientes.

2.3. Las definiciones del Capítulo 5

Estas definiciones son complementarias de las anteriores y se refieren a la caracterización de las tareas científicas.

Inicia con conceptos básicos de categorización

“5.2 Con el fin de identificar y distinguir al personal de I+D del total de personal de una unidad estadística dedicada a I+D, se puede emplear como referencia la siguiente lista de tareas clave relacionadas con el personal de I+D.

Son las siguientes:

- Lleva a cabo trabajos científicos y tecnológicos en proyectos de I+D (organización y ejecución de experimentos o encuestas, construcción de prototipos, etc.).
- Planifica y gestiona proyectos de I+D.
- Prepara informes provisionales y finales de proyectos de I+D.
- Presta servicios internos para proyectos de I+D (por ejemplo, trabajos informáticos especializados, o de biblioteca y documentación).
- Apoyo a las tareas administrativas relacionadas con la financiación y la gestión de personal de proyectos de I+D”.

Aunque estas categorías habitualmente se incluyen en los esquemas de CyT, evidentemente no son iguales, y algunas parecerían dudosas a la luz de las exigencias anteriores, sobre todo las dos últimas. También es discutible a la misma luz, si preparar informes es un trabajo científico, aunque cualquier

científico lo aceptaría. En todo caso la categorización que aquí se reconoce no se compagina bien del todo con lo anterior.

“5.3 Cualquier persona que lleve a cabo al menos una de estas tareas está contribuyendo en las actividades de I+D interna de la unidad estadística y debe ser incluido en el total de personal en I+D, independientemente de su función (formal) y su categoría profesional en dicha unidad”.

Este párrafo, continuando con lo anterior, ratifica que el *Manual* tiene dos estándares conceptuales, uno para definir actividades y otro para definir las que entran en financiación, que no necesariamente son las mismas. El resultado es un mix bastante heterogéneo, conceptualmente hablando, porque se nos dicen cosas diferentes.

“5.4 Por otro lado, no todo el personal que contribuye o facilita la realización de actividades de I+D debe ser incluido en el total de personal en I+D. Tan solo aquellos que colaboran de manera directa en las actividades de I+D (descritas anteriormente) se incluyen en el cálculo estadístico del personal de I+D. Quedan excluidos del personal de I+D las personas que realizan labores de apoyo indirectas o auxiliares en las entidades ejecutoras de I+D. Algunos ejemplos de labores de apoyo indirectas y auxiliares:

- Servicios específicos para I+D proporcionados por departamentos centrales de informática y servicios de bibliotecas.
- Servicios de departamentos centrales financieros y de personal en relación con proyectos y personal de I+D.
- Prestación de servicios de seguridad, limpieza, mantenimiento, comedor, etc. para entidades ejecutoras de I+D”.

El criterio general es lógico, pero no parece correcto equiparar un servicio de bibliotecas (que es un apoyo directo –no indirecto– a un proyecto de investigación que se sirva de sus documentos) con el servicio de limpieza, aunque ésta sea una tarea digna y necesaria.

“5.5 Aunque el personal que presta dichos servicios no se incluye en el total de personal en I+D de la unidad estadística, sus costes asociados (incluidos los de remuneración por los servicios prestados por dicho personal) deben incluirse como gastos de I+D de la unidad estadística y se presentarán bajo la rúbrica ‘otros gastos corrientes’. Puede ser necesario prorratear dichos costes con el fin de excluir las actividades de la unidad estadística que no son I+D (véase el Capítulo 4, apartado 4.2).

Un solo comentario: se ratifica el carácter monetario del criterio clasificador. No es que la propuesta del *Manual* esté mal o sea desechable, el problema es que resulta única y excluyente.

Lo que sigue son párrafos que definen cuáles son las categorías de personal de I+D que el *Manual* considera, siempre a los efectos de medición económica.

Una categoría a la que curiosamente el *Manual* da gran importancia es la de “personal externo”, algo que en los proyectos mismos aparece muy secundariamente, porque se define de otro modo su contraria, el “personal interno” o sea (o debiera ser) el específico y propio del proyecto.

“5.17 A efectos de este manual se presenta una definición concisa de personal externo de I+D, en relación con las principales características del personal de I+D que no pertenece al grupo de ‘personas empleadas’:
“5.18 El personal externo de I+D hace referencia a trabajadores independientes (autónomos o por cuenta propia) o dependientes (asalariados) completamente integrados en los proyectos I+D de una unidad estadística, sin ser personas formalmente contratadas por la propia unidad estadística que ejecuta la I+D.

Este punto último no se entiende bien, no se ve con claridad a quiénes concretamente se refiere, de modo que sea válido para todos o la mayoría de los sistemas.

Dentro de este grupo de “externos” se coloca a doctorandos y maestrandos, algo que no se compagina tampoco con la atribución a ellos del carácter de científicos, Entonces no se sabe si hay “científicos externos” (a un proyecto) o qué son, si no, los doctorandos y maestrandos.

“5.22 En el sector de la enseñanza superior, los estudiantes de doctorado y de máster (véase a más adelante: ‘Tratamiento de los estudiantes de doctorado y de máster’ para obtener más información sobre su inclusión), así como las personas que reciben becas de I+D, se pueden tratar de forma diferente según su situación laboral. Si una institución de enseñanza superior les confiere el estatus de asalariados (o, por el contrario, si cuando los asalariados de una institución fueron inscritos como estudiantes de doctorado), esto es, figuran en nómina de la universidad, estas personas deben estar incluidas en los totales de personal de I+D como ‘personas empleadas’ (personal interno de I+D) por la universidad (o por cualquier otra unidad estadística del sector de la enseñanza superior). En cambio, si no figuran en nómina de la universidad, esos estudiantes de doctorado y becarios deben ser incluidos en los totales de personal de I+D como personal externo en I+D cuando reciban una retribución por la actividad de I+D que llevan a cabo, sean cuales sean la fuente y la vía de financiación. También cabe la posibilidad de que los estudiantes de doctorado no perciban financiación y figuren, no obstante, incluidos en los totales de personal de I+D como personal externo de I+D. Estas pautas sobre estudiantes que no reciben financiación también se aplica a los estudiantes de máster, siempre y cuando estén inscritos en programas de investigación de grado de máster y la parte de investigación en EJC se pueda identificar y separar claramente de la parte de formación”.

En mi modesta opinión, este largo párrafo –que transcribí por extenso para que se vea su posible alcance– lejos de aclarar, confunde; entre otras cosas, porque acepta diversas posibilidades dependientes de algo tan secundario para la formación de un becario o de un maestrando (la formación científica, por supuesto) como es recibir financiación, ser empelado (tener un sueldo), tener

un estipendio, o no tener ningún apoyo institucional del sistema y financiarse por cuenta propia o de mecenas.

Otra categoría que se menciona como específica es la del “emérito”

“**5.23** Existe un tipo específico de personal de I+D externo, casi exclusivo, del sector de la enseñanza superior, denominado ‘profesor emérito’. Son profesores jubilados que siguen investigando y colaborando en las actividades académicas de su anterior empleador, normalmente una universidad, sin recibir compensación (aunque pueden recibir apoyo logístico para sus actividades). Para que estas personas se consideren colaboradores externos de la I+D interna de una unidad estadística de enseñanza superior, deben haber estado en nómina de una universidad antes de jubilarse, y seguir participando activamente en investigación, aun cuando no sigan ejerciendo la docencia a menudo. Dado que su contribución a la I+D interna de una institución puede no ser desdeñable, es apropiado incluirles en los totales de personal externo de I+D”.

Este punto resulta inexplicable. Si un emérito da clases, investiga, dirige tesis, dicta seminarios, o genera proyectos de investigación, realiza todo esto en un marco institucional, sea de la propia institución o en otra, por invitación, como cuando estaba activo. En mi concepto de ningún modo puede ser considerado un “colaborador externo”, sería ridículo si es director de un proyecto de gran interés para su institución y compuesto de miembros investigadores de ella, sea que cobre o no. Una vez más se patentiza el desacuerdo entre la realidad científica y los “dictámenes” del *Manual*.

El caso de los “voluntarios” es otro galimatías

“**5.24** Finalmente, existe una categoría de personas que deben incluirse potencialmente (con fines de medición) dentro del personal externo de I+D: las personas que contribuyen a la I+D de forma voluntaria. Los voluntarios son trabajadores no remunerados que contribuyen de

manera definida y activa a la I+D de una unidad estadística, bajo la responsabilidad de la unidad que ejecuta la I+D. Esta categoría podría ser de mayor importancia, en el caso del sector privado sin ánimo de lucro, en cuanto a totales estimados. Los voluntarios pueden ser incluidos en los totales de personal externo de I+D solo bajo criterios muy estrictos:

- Contribuyen a las actividades de I+D interna de instituciones (privadas sin ánimo de lucro).
- Sus aptitudes para la investigación son comparables a las de los asalariados. Por ejemplo, las personas que se ofrecen como sujetos en ensayos clínicos, o a prestar ayuda en el procesamiento informático de proyectos de I+D, etc., no deben incluirse en los totales de personal externo de I+D.
- Sus actividades de I+D son planeadas sistemáticamente de acuerdo con las necesidades de los voluntarios y de la institución.
- Su contribución debe ser apreciable y condición esencial para que una institución pueda emprender una actividad o proyecto de I+D interna”.

Este punto no responde a la realidad de muchos países, entre ellos la Argentina, en cuyas universidades hay muchos “voluntarios”, es decir docentes que no cobran, porque el Presupuesto no alcanza, pero realizan todas las actividades (incluyendo la investigación) inherentes al cargo. Por lo tanto, en lugar de hablar de “condiciones estrictas”, debiera considerarse específicamente qué clase de tareas cumplen en los hechos.

En definitiva, todos los criterios para catalogar actividades de I+D, será de internos, externos, becarios, doctorandos, etc. etc. tiene que ver con el tipo de financiación y no necesariamente con lo que hacen dentro de un equipo, ni como se valúa científicamente el resultado de su trabajo.

2.4. Desgloses de los capítulos 6, 7 y 9

Conforme con los criterios generales que se vienen desarrollando, se consideran cinco sectores principales para medir I+D a cada uno de los cuales dedica un capítulo:

- Empresas	Capítulo 7
- Administración pública	Capítulo 8
- Enseñanza superior	Capítulo 9
- Instituciones privadas sin fines de lucro	Capítulo 10
- Resto del mundo	Capítulo 11

Este criterio y esta clasificación merece muchos reparos, al menos desde la perspectiva de quienes producen ciencia y tecnología de alto nivel en América Latina, en todas las ramas del conocimiento. Pero sobre todo porque disocia la enseñanza superior de la investigación que se lleva a cabo en instituciones estatales, como los Consejos de Investigación, las Academias, los Institutos Nacionales de índole científica que, si bien desde un punto de vista contable se juntan con el resto de los gastos de la Administración Pública, desde el punto de vista de la Política Científica de los países, constituyen un conjunto específico a los efectos de medir la inversión del Estado en el rubro CyT.

Más allá de este reparo esencial y que el *Manuel* ni siquiera atisba, se presentan una serie de criterios para la recolección de datos, el *Manual* reconoce la existencia de “casos limítrofes”, aunque luego no resultan ser los que desde la labor científica uno pensaría.

La primera clasificación que se considera relevante es en unidades controladas por la Administración o independientes, es decir, en términos generales lo que sería el sector público y el sector privado en CyT. Esta tajante distinción ya se choca con el hecho de que las instituciones de enseñanza superior pueden pertenecer a uno u otro sistema de financiamiento, aunque todas tengan el mismo control de funcionamiento. En la mayoría de los países

occidentales no hay coincidencia entre financiamiento y organización científica o académica, hay sistemas mixtos y en el conjunto hay muchos tipos de financiamiento así como, a la inversa, todas deben responder a los mismos requisitos de creación y funcionamiento que establece la legislación nacional uniforme para todas.

Con todo, el *Manual* reconoce que esta diversidad hace difícil distinguir entre ambas clases de instituciones, y opta por el criterio de la autonomía, en el sentido de que no forme parte del sistema administrativo. Esto, como es claro, tampoco es un criterio que sirva porque, como el mismo *Manual* reconoce, es muchas veces difícil definir el concepto de “control”. Por eso recurre en última instancia al criterio de la principal fuente de financiamiento, asumiendo que quien financia seguramente “controla”. Lo que no se dice, ni se insinúa, es que este control será generalmente también financiero, o incluso comercial (beneficios de la inversión por patentes, etc.) pero no necesariamente científico. Más aún hasta podría sospecharse que eso es precisamente lo que la unidad financiadora no hará, o no principal ni sustancialmente.

Otro de los criterios de distinción es el carácter nacional o extranjero de las unidades, lo que obviamente vale sobre todo para las empresas, pero se hace difícil considerarlo una caracterización relevante para las universidades o institutos de educación superior, las Academias, las ONG (que deben tener personería local, aunque tengan otro tipo de dependencia con instituciones análogas extranjeras). En síntesis, este criterio parece buscar sobre todo la identificación de los flujos financieros, más que proveer de un criterio de evaluación de resultados científicos.

Finalmente aparece la clasificación temática o de grandes áreas, que es la siguiente:

- Ciencias naturales
- Ingeniería y tecnología
- Ciencias médicas
- Ciencias agrícolas

- Ciencias sociales
- Artes y humanidades

Toda clasificación, es sabido, tiene un grado mayor o menor de convencionalidad y variabilidad debido a la dinámica propia de los procesos científicos. Pero en todo caso, para ser eficaces como criterios de análisis, las clasificaciones deben responder a la realidad de las disciplinas desagregadas que se contienen en las grandes áreas. Y esto debe tener un sustento epistemológico y metodológico, o se tratará simplemente de una clasificación para otros fines (tal vez los de control general de inversiones) pero no como medición de los resultados científicos, que es el argumento con que se comenzó no sólo esta serie de Manuales, sino otras series similares, e incluso, y sobre todo, los objetivos de las primeras Reuniones de Ministros, cuyo objetivo era fortalecer la ciencia de cada uno de sus países y en general de la región europea. Llama la atención que el *Manual* ni siquiera intente en este punto una mínima justificación de, por ejemplo, por qué ha desaparecido la Física o la Química, que no se subsumen en la Ingeniería ni en la Tecnología, por no decir nada de las Ciencias Matemáticas, que ni con la mejor buena voluntad pueden ser consideradas Ciencias Naturales, ni de ninguna de las demás categorías; o por qué no aparece nada vinculado a la Informática, conjunto disciplinario en crecimiento exponencial, así como la Inteligencia Artificial que ya por 2015 era un rubro estratégico de enorme interés.

Sobre el Sector de Enseñanza superior, que es el más relevante para muestra preocupación, el Manual dice lo siguiente, como advertencia general (yo diría) en relación a los englobamientos anteriores:

“**3.67** Este sector no tiene una correspondencia directa en el grupo de sectores institucionales del SCN. Es exclusivo de este manual y se define para reflejar una categoría de instituciones ejecutoras de I+D relevante en la formulación de políticas. El sector enseñanza superior se compone de todas las universidades, escuelas técnicas y otras instituciones que ofertan programas oficiales de enseñanza universitaria, sea cual sea la fuente de financiación o naturaleza

jurídica, y todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas de investigación que llevan a cabo actividades en I+D bajo el control directo o la administración de una institución de enseñanza superior. El término “oficial” se define en la CINE (UNESCO-UIS, 2012, párrafo. 36) y se analiza con más detalle en el capítulo 9.

3.68 En este manual, en la mayoría de los casos, se utiliza el término “enseñanza superior”, en lugar del término “enseñanza universitaria” que es más general. Para hacer referencia al producto de las instituciones de enseñanza superior, se utilizará el término “servicios” con preferencia al de “programas”, que se usa habitualmente en las estadísticas de educación y en la CINE.

3.69 Las unidades de este sector pueden corresponder a unidades clasificadas por el SCN, ya sea como parte del sector sociedades, Administración o gobierno general o ISFLSH. asignarse al sector correspondiente, a saber: empresas, si opera en función del mercado (independientemente del control gubernamental); IPSFL, si no opera en función del mercado y no está controlada por la administración, o Administración Pública, si es de no mercado y está controlada por la administración. La ubicación no se debe emplear como un criterio clave para la clasificación”.

Al referirse a los casos limítrofes, advierte que en muchos de los institutos de enseñanza superior realizan investigación y docencias, actividades que conceptualmente el *Manual* separa de acuerdo a su metodología, aunque la percepción del colectivo académico científico sea totalmente distinta.

En relación a estos temas, en el Capítulo 6 se indican otros aspectos de estos criterios de medición, tanto en general –al comienzo– como en relación al Sector Empresas. Al inicio afirma que “Si bien la actividad de I+D está muy concentrada, su alcance se extiende a toda la economía y sus ejecutores cambian con el tiempo” (6.1), afirmación por lo menos asombroso, porque justamente la producción de resultados I+D está no sólo descentralizada sino dispersa, como el propio *Manual* va advirtiendo a lo largo de todo su texto,

siendo uno de los factores reconocidos de las dificultades de estandarización y medición; y que a renglón seguido dice que las entidades que constituyen unidades estadísticas pueden ser empresas, universidades, ONGs, o instituciones privadas.

Los datos que se recolectan, a su vez, pueden provenir de diversas fuentes de información que no necesariamente se limitan a fuentes directas (encuestas informativas y fuentes administrativas) aunque las incluyen, y que esas dos y las formas mixtas de ellas son las que trata el capítulo.

A los efectos de la obtención de datos, el *Manual* nos provee de dos definiciones que direccionan los procedimientos y que constituyen resignificaciones de estos conceptos, antes ya empelados, pero ahora sólo en función de los objetivos de medición

La Unidad institucional se define como

“6.8 Una unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional que se define como “entidad económica capaz, por derecho propio, de ser titular de activos, incurrir en deudas, y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades” (capítulo 3 y EC *et ál.*, 2009: 61, párr. 4.2)”.

La unidad estadística, a su vez, se define como:

“6.9. Una unidad estadística es una entidad para la que se solicita información y para la que finalmente se realizan las encuestas. El marco de una encuesta estará compuesto de unidades estadísticas. Las unidades estadísticas seleccionadas como parte del muestreo pueden tener una ponderación (esto es, lo contrario a una probabilidad de selección) que se aplicará para llevar a cabo estimaciones sobre la población a partir de la cual se diseñó la muestra”.

Los diferentes tipos de unidades estadísticas son los siguientes:

“6.10 Una unidad estadística puede tener una serie de atributos. Estos pueden incluir:

- Un sector del *Manual de Frascati* (MF) (esto es, empresas, Administración Pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin ánimo de lucro).
- Un sector del Sistema de Cuentas Nacionales SCN (esto es, Sociedades, Administraciones Públicas e instituciones sin fines de lucro).
- Una actividad económica fundamental (en este manual, indistintamente, como “principal”). La actividad económica principal permite a la unidad ser clasificada utilizando, por ejemplo, la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Actividades Económicas, Revisión 4 (Naciones Unidas, 2008). Ubicación geográfica.
- Tamaño (por ejemplo, número de asalariados, facturación...)”.

No es necesario abundar en los desarrollos posteriores, porque está claro que este marco **no** está pensado para medir resultados científicos, y ni siquiera para proporcionar un criterio general de distinción entre ellos, porque obviamente una patente, la formulación de un teorema matemático, la detección de un nuevo agujero negro en el espacio o el descubrimiento de una nueva rama de pre-hominidos, no son resultados equiparables, aunque todos sean relevantes para la ciencia en general y para los sistemas nacionales de CyT en especial. Y esto se reafirma al precisar, inmediatamente después, cuando se explica qué hacen las unidades informantes, es decir, cuáles son los datos que proporcionan. Como se ve en todos los casos, son criterios estadísticos de interés para otros aspectos del análisis de la actividad I+D (distribución geográfica, etaria, de sexo, niveles de titulación, etc.) no se aprecia ninguno que propiamente mida resultados científicos en sí mismos, es decir como producto de la actividad misma.

La Segunda Parte del Manual aplica estas indicaciones generales a cada una de las especies de unidades estadísticas e informativas. El primero se refiere a las empresas, y a su comienzo afirma

“7.1 En la mayoría de los países industrializados, el sector empresas representa la mayor parte del gasto y personal en I+D. Al analizar este sector y las unidades que lo integran, es importante tener en cuenta las diversas estrategias implementadas por las empresas para gestionar sus actividades en I+D. En particular, empresas relacionadas pueden financiar, generar, intercambiar y utilizar conjuntamente conocimiento de I+D de maneras muy variadas y diversas. Las estructuras empresariales complejas, en particular las que utilizan las empresas multinacionales (EMN), suponen un desafío en la medición de I+D. Además, en algunas empresas, la I+D es una actividad ocasional, y no se ejecuta de manera continua y, por tanto, resulta más difícil de identificar y medir. Desde un punto de vista político, es especialmente importante recopilar información a partir de las empresas sobre el papel de la Administración relativo al apoyo financiero para la I+D, y sobre las interacciones con la de ciencia y la investigación pública. Desde un punto de vista metodológico, la recopilación de datos de empresas también plantea una serie de dificultades prácticas, que van desde identificar a aquellas que realizan actividades de I+D hasta la obtención de información sobre la I+D, según lo establecido en este manual, pasando por gestionar las cuestiones relativas a la confidencialidad y la minimización de la carga de respuesta”.

No voy a entrar en este capítulo, porque no es objetivo del presente trabajo. Pero al menos incluyo aquí este párrafo porque muestra claramente los sesgos del *Manual*: 1. Su orientación mercantilista y no de evaluación de resultados científicos; 2. El reduccionismo estimativo: que en la mayoría de los países industrializados la mayor inversión la cubren las empresas. Habría que preguntar qué países considera tales, si los del G7, los del G20, los BRICS, o cualquier otro nucleamiento de tipo mercantilista, como el MERCOSUR, el ALCA, etc. Aun así, esos países (sea los industrializados o “desarrollados” y los que están “en vías de desarrollo”, categoría también ambigua) representan sólo una minoría de los países que hacen ciencia y tienen sistemas nacionales de CyT y programas de I+D que quedan totalmente invisibilizados o tal vez peor, obligados a un contrato de adhesión a este Manual; 3. La inconsecuencia

de reconocer que dichas empresas financian de modo discontinuo, por lo cual, si bien eso representa un problema para las mediciones, representa un problema mucho mayor para la continuidad real de los programas científicos; 4. En esta simplificación ni se mencionan las distintas situaciones empresariales: nacionales, extranjeras y multinacionales (que no son lo mismo), así como financiación por convenios y contratos con el Estado Nacional, o financiación independiente; financiación para fines empresariales propios, para el desarrollo científico del país o para otros objetivos, por ejemplo bélicos, espaciales etc., como son casi todas las empresas importantes en EEUU y desde luego en otros países.

En cuanto a los institutos de educación superior, de los que se ocupa el capítulo 9, sólo me detendré en los aspectos más generales, ya que hay mucha especificación que no hace a mi objetivo.

“9.1 El sector de la enseñanza superior es exclusivo de este manual y no tiene equivalencia en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) (EC et ál., 2009). Las instituciones que pertenecen al sector de la enseñanza superior también se pueden clasificar dentro de cualquier otro sector del SCN, en función de sus características. La razón para definir este sector es la relevancia política de la información sobre las instituciones que desarrollan actividad de I+D.

9.2 Las estadísticas sobre educación están bastante consolidadas y se basan en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), así como por el manual de la UNESCO, OCDE y Eurostat sobre conceptos, definiciones y clasificaciones para la recogida sobre educación formal (UOE, 2014). El manual de la UOE emplea la misma definición de I+D que este.

9.3 En las estadísticas sobre educación, los programas educativos se clasifican de acuerdo con la CINE, y la enseñanza universitaria se corresponde con los niveles 5, 6, 7 y 8 de esta clasificación. En este manual, las instituciones que satisfacen la definición del sector de la enseñanza superior se clasifican en este sector. Se trata, pues, de dos

procesos muy diferentes y se dejará claro que, en este manual, la enseñanza universitaria y la superior no son una misma cosa”.

En este caso vale señalar el eurocentrismo implícito, ya que aunque los criterios estadísticos sobre educación estén consolidados en Europa e incluso normalizados, no se puede ignorar que hay un “resto del mundo” mucho mayor donde ellos no cuentan, o cuentan mucho menos. Por lo tanto, el intento de solicitar información al respecto al resto del mundo con estos criterios está muy probablemente destinado al fracaso.

“9.4 Como muestra la definición que se recoge en el apartado 9.2, las instituciones del sector de la enseñanza superior en este manual no son solo las que ofrecen programas formales de educación universitaria, sino que también comprenden institutos y centros de investigación, estaciones experimentales y centros de salud que pueden o no ofrecer programas educativos, pero que cumplen una de las condiciones definidas en el capítulo 3, y que se explican más detenidamente en el apartado siguiente.

9.5 Dado que el sector de la enseñanza superior difiere de un país a otro, lo primero que hay que hacer es identificar a las instituciones que pertenecen al sector, para después recopilar y declarar la información sobre las estadísticas de I+D, de forma que sean comparables internacionalmente. Esto es especialmente importante en el caso de las estadísticas sobre ejecución de I+D en el sector de la enseñanza superior. Este capítulo explica cómo se debe proceder para conseguirlo”.

La preocupación del punto 9.5 es real y válida, pero no parece que el *Manual* mismo tenga pautas para

Las instituciones que comprende el sector son las siguientes

“9.6 Este sector se compone de:

- Todas las universidades, escuelas técnicas y otras instituciones que ofrezcan programas formales de educación universitaria, sean cuales sean sus fuentes de financiación o naturaleza jurídica
- Todos los institutos y centros de investigación, estaciones experimentales y centros de salud que lleven a cabo sus actividades de I+D bajo control directo de, o sean administrados por, instituciones de educación universitaria”.

Interesante señalar la importancia que se da a la distinción entre públicas y privadas y las razones

“9.9 Se recomienda distinguir claramente si las instituciones del sector de la enseñanza superior son públicas o privadas. Dentro de las privadas, también es importante para posibilitar su correspondencia con el SCN distinguir si las instituciones de enseñanza superior pertenecen al sector de las empresas, al de las administraciones públicas o al sector ISFLSH (Instituciones Sin Fines de Lucro al Servicio de los Hogares) del SCN. Esta cuestión se analiza con más detalle más adelante en el apartado 9.2, que se centra en las instituciones públicas y privadas, y en las comparaciones internacionales”.

En síntesis, se incluyen las siguientes categorías

- Instituciones de enseñanza universitaria
- Hospitales y clínicas universitarias
- Institutos de investigación situados en la frontera del sector

Para los casos fronterizos da algunas ideas para incluirlos, que son muy variables por la gran diversidad de situaciones

Los ejemplos que proporciona son;

- Instituciones que participan en la financiación de la enseñanza superior;
- Institutos de investigación encomendados a misiones concretas o especializadas;

- Instituciones vinculadas a universidades;
- Institutos con investigadores adscritos a universidades.

Finalmente contempla algunas precisiones sobre cómo considerar el personal de I+D en ese caso, a partir de la presentación general del capítulo 5:

“9.88 Las categorías de personal de I+D que se deben declarar en el sector de la enseñanza superior no difieren de las de los demás sectores ejecutores de I+D, y se definen en el capítulo 5 de este manual. En particular, la clasificación de referencia para declarar el personal de I+D por nivel educativo es la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 2011).

9.89 No obstante, es posible que la noción de “personal de I+D”, y a veces incluso la de ‘investigador’, no se utilicen ni entiendan del mismo modo en instituciones universitarias, y puede ser necesario hacer una aproximación por titulación académica. También puede ser de utilidad reportar los datos sobre investigadores por grado académico para proporcionar información sobre la antigüedad de las carreras de investigación/académicas”.

Resulta sorprendente que apelar a la titulación sea el último recurso en caso de duda. Sin más comentarios.

Una clasificación más detallada es ofrecida en el siguiente párrafo,

“9.90 En la medida de lo posible, se propone emplear la siguiente clasificación sobre el grado de antigüedad para declarar los datos sobre los investigadores en el sector de la enseñanza superior (EC, 2013), donde se aplica la titulación académica. Las categorías incluyen los puestos de trabajo típicos de cada grupo:

- Grado A: grado/puesto de trabajo más alto en el que se lleva a cabo la investigación.
- Ejemplo: ‘catedrático de universidad o director de investigación’.

- Grado B: investigadores que trabajan en un nivel por debajo del puesto más alto (A), pero más elevado que el de los doctorados recién graduados (nivel 8 CINE).
- Ejemplo: ‘profesor titular de universidad’ o ‘investigadores senior’.
- Grado C: el primer grado/puesto para el que los doctorados recién graduados normalmente son contratados.
- Ejemplos: ‘profesor ayudante’ o ‘becario postdoctoral’.
- Grado D: tanto los doctorandos del nivel 8 del CINE, que participan como investigadores, como los investigadores que ocupan puestos que normalmente no requieren el título de doctor.
- Ejemplos: ‘doctorandos’ o ‘investigadores junior’ (sin doctorado)”.

Si bien esta clasificación es bastante aproximada a la realidad, que distingue grados o niveles de menor a mayor en el escalafón científico, los ejemplos que pone son adecuados para algunos sistemas, pero no para otros. Para Argentina ciertamente no son adecuados: no hay distinción entre catedrático y profesor titular (mejor dicho, no existe la categoría “catedrático” como distinta), y cualquier profesor puede dirigir una investigación en cualquier universidad, porque el sistema general legal se lo permite; los ayudantes son miembros de la llamada Carrera Docente, pero no son profesores, aunque dicten clases y participen en equipos de investigación. Entonces hubiera sido mejor prescindir de los ejemplos, que confunden.

9.91 Los estudiantes de máster pueden contabilizarse como investigadores (véase capítulo 5), si participan en un programa de máster de investigación en el nivel 7 de la CINE 2011, esto es, en “programas que conducen a la obtención de un título de investigación que han sido concebidos explícitamente para capacitar a los participantes en la dirección de una investigación original, pero que se consideran de un nivel inferior al doctorado”. La definición establece que “con frecuencia, estos programas cumplen muchos de los criterios aplicables a los programas de nivel 8 de la CINE, aunque suelen ser de menor duración (duración acumulada entre 5 y 6 años a partir del comienzo de la educación universitaria), por lo general carecen del

nivel de independencia exigido a los estudiantes que aspiran a una certificación de investigación avanzada y se preparan para ingresar en programas del nivel del 8 de la CINE”. Estos estudiantes de máster considerados investigadores se integrarán, normalmente, en la categoría del grado D anteriormente mencionado.

9.92 Sin embargo, es importante que solo se incluyan entre el personal de I+D a los estudiantes de máster que reciben pagos, directa o indirectamente, por su actividad de I+D (véase capítulo 5, apartado 5.2)”.

Finalmente interesa señalar este punto: tipo de actividades

“**9.129** La proporción de tiempo dedicado a la ejecución de I+D debe ser el centro de la encuesta. En las encuestas sobre empleo del tiempo debería figurar un listado de actividades uniforme y, con tres actividades clave:

1. I+D
 - I+D
 - Tareas administrativas de la I+D
2. Docencia
 - Docencia
 - Tareas administrativas de la docencia
3. Otros trabajos: el resto de trabajos”.

Es lógico que la recolección de datos deba centrarse en aspectos relevantes, entre los cuales está el tiempo dedicado (tiempo completo, parcial o simple). El orden investigación, docencia y otros trabajos es correcto y responde a la realidad. Lo que se debiera revisar es el segundo subpunto del primer punto, porque no parece adecuado que las tareas administrativas resulten más relevantes que la docencia.

No queda claro qué entiende el *Manual* por “tareas administrativas”, pero en consonancia con todo su texto, se trata de la gestión de recursos y no de la

administración propiamente científica (que tiene la muy relevante finalidad de controlar la calidad científica de los resultados=). A esta altura este párrafo ya no sorprende

3. Correlaciones y conclusiones tentativas

En la primera parte del trabajo presenté los puntos de comparación con la etapa inicial de la globalización de CyT, en los siguientes puntos: 1. Acento progresivo en lo cuantitativo; 2. Reduccionismo cuantitativista; 3. Homogeneización epistémica subrepticia de la división sectorial; 4. Estandarización científica; 5. Generalización unívoca del concepto de “investigación” y de “desarrollo. Luego de haber pasado revista a los puntos más importantes, la tendencia indicada en esa comparación se reafirma. Esto vale especialmente para los dos primeros puntos, puesto que esta comparación, a la luz absoluta del *Manual*, puede leerse incluso con más claridad.

No hay sólo una tendencia cuantitativista definitivamente afianzada, sino que ella es decisivamente mercantilista, es decir, se pone el acento, unilateralmente, en la financiación, que es el parámetro para organizar incluso todo el entramado del *Manual*. Este criterio produce el efecto de sesgar todo el sistema de evaluación, al trasladar su peso en definitiva al último eslabón del proceso, la innovación.

Hay un claro descuido en la afinación de procedimientos para evaluar la ciencia básica, de la cual casi no se habla ni se ponen ejemplos relevantes. El *Manual* constata, sin duda, que las ciencias básicas no producen inmediatamente ningún resultado monetariamente apreciable y por eso su financiamiento siempre arroja “pérdida” en términos de “costo-beneficio”. criterio empresarial por excelencia. Este criterio empresarial invisibiliza la importancia de la investigación básica, que como sui nombre lo indica, es la base teórica, metodológica, sistemática y real (recalco esta palabra) de la investigación aplicada y la innovación. Cortar este cordón umbilical puede

ser útil –y de hecho lo es, como se ve en el Manual– si se adopta un criterio mercantilista para la evaluación científica

El efecto colateral es desmotivar la investigación básica, sobre todo de las “ciencias duras”, que necesitan recursos financieros porque trabajan con instrumental complejo, costoso, de difícil obtención y reposición. No cualquier Instituto puede tener un acelerador atómico. Esto lleva también a que grupos e investigadores particulares se incorporen a proyectos que tienen esas posibilidades, produciendo una cooptación espontánea de recursos humanos de sistemas y países menos favorecidos. Si bien hasta cierto punto este hecho es normal y hasta deseable, pasado un cierto punto se transforma en un real impedimento de avance de proyectos alternativos y creativos a nivel global. La homogeneización, contra lo que el *Manual* parece proponer, no produce (y ni siquiera fomenta) la creatividad científica básica, la elaboración de nuevas teorías, aunque pueda motivar innovaciones secundarias, patentables y redituables, pero no relevantes en términos de evolución del conocimiento humano.

La homogeneización de estos criterios para todas las áreas científicas e incluso las artísticas, es tal vez el mayor desacierto, porque estas actividades, de gran resonancia en el mundo más amplio de la cultura, quedan encorsetadas en un formato administrativo-contable que, aún más que en el caso anterior si se quiere, vulnera y entorpece su desarrollo propio. En mi concepto, la cultura en general (y dentro de ellas las artes, y todo tipo de artesanías o trabajo no mecanizado y por tanto susceptible de creatividad y espontaneidad en cada pieza) pueden y deben ser protegidas y financiadas, pero no integrada en un contexto de otro tipo de producción.

Además hay tradiciones culturales que directamente se distorsionan o se pierden con este tipo de encuadres; por ejemplo, ciertos bienes culturales de larga tradición que no pueden ser reproducidos (no deben, so pena de destruir su valor) en forma mecánica. Muchos bienes culturales tradicionales declarados patrimonio de la humanidad por la UINESCO corren este riesgo. Pero lo más graves es que es un riesgo innecesario, hay otras formas no sólo

de ayuda financieramente, sino también de hacer control de calidad y de evaluación, incluso mercantil, que este *Manual* no contempla.

Podrían decirse muchas más cosas, pero pueden quedar a cargo del lector, y servir para ampliar la base crítica de este tipo de evaluación científica.

Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica CTI - Perú

Mario Mejía Huamán

Algunas universidades han cumplido bodas de plata (1994), pero ninguna ha sido capaz de crear por lo menos una “tapa rosca”¹.
José Tamayo Herrera.

Introducción

Nuestra intervención consistirá en exponer los puntos más relevantes del documento oficial titulado: *Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI. Perú*. Creado por el Decreto Supremo N. 015-2016-PCM, cuya *I edición fue publicada en julio 2016*. En la redacción participaron 11 representantes de instituciones públicas y privadas que tienen que ver con el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación tecnológica, ya sea como productores de ciencia y tecnología o, como beneficiarios de los resultados que se lograrían como fruto de la aplicación de esta política.

Los planes y propuestas de muchos Estados subdesarrollados, como el Perú, en el campo de la economía y de la cultura, no son sino manifestación de buenos deseos. La ciencia, la tecnología y la innovación, finalmente,

¹ La tapa rosca fue inventada por el argentino Jorge Weber en 1968. Es lamentable que nada se conozca sobre la biografía, los estudios y formación tecnológica de su inventor. Nos parece que el Estado argentino debe dar más luces al respecto. El invento aparentemente es sencillo, pero, a nadie se le había ocurrido hasta entonces. La Tapa rosca es utilizada diariamente por millones de usuarios aún sin saber algo sobre el autor. Es probable que su autor no reciba un céntimo por su invento.

dependen del PBI y la democracia y, como este término, en la práctica, no va dirigida al “*demos*”, al pueblo, la política está lejos de beneficiar a las mayorías nacionales y, grandes y pequeñas empresas.

1. Comentario a la “Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI. Perú

El Plan para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CTI) en la presentación del documento se sostiene:

“La importancia de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica -CTI- en la competitividad de los países es reconocida a nivel mundial, siendo promovida por diversos países e instituciones internacionales (OCDE, ONU, UNESCO, entre otros) como un medio para alcanzar un crecimiento económico sostenible. Sin embargo, la contribución de la CTI va más allá de este aspecto constituyéndose como una herramienta vital para lograr el Desarrollo Humano. Las externalidades producidas por la CTI en la economía y la sociedad permiten una mayor acumulación de riqueza que los países pueden distribuir en educación, salud, vivienda, etc., así como adelantos tecnológicos que permiten la reducción de enfermedades, mejoras en la educación, reducción de impacto en el medio ambiente, entre otros. (p. 3).

Para lograr que la CTI contribuya a generar mayor bienestar para todos los peruanos y se cumplan con los objetivos del país, es necesario contar con un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica que funcione eficientemente, es decir, uno en el que los actores públicos y privados, ya sean universidades, empresas, entidades de gobiernos, etc., se articulen y coordinen de tal manera que desarrollen, adopten, y difundan innovaciones. (p. 3).

La apuesta de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica como motor para el desarrollo del Perú, orienta la elaboración de esta Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y justifica una participación estatal que coordine y agrupe las distintas acciones que realizan todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación Tecnológica”.(p. 3).

Como podemos apreciar la presentación del Proyecto es demasiado idealista, pero abstracta y vacía en su contenido real, ya que en la práctica poco o nada se puede realizar con el PBI asignado por el Estado a la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica. Por otro lado, debemos hacer notar que, el peruano criollo toma las cosas muy deportivamente como podemos leer en el tercer párrafo que a la letra dice: *“La apuesta de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica como motor para el desarrollo del Perú, orienta la elaboración de esta Política Nacional...”*

Desde ya debo hacer notar también, la sinceridad con que el documento hace un diagnóstico de la situación en que se encuentra el Estado, la educación y los empresarios en el Perú. Así en parte N° 4 del documento trata los siguientes temas:

- “Problemática de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el Perú,
- Resultados de investigación y desarrollo tecnológico no responden a las necesidades del país.
 - Insuficientes incentivos para CTI.
 - Insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados.
 - Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación.
 - Insuficiente información sobre las condiciones del SINACYT.
 - Deficiente institucionalidad y gobernanza del SINACYT”² .

2. Objetivo del proyecto y la distribución del PBI en el Perú

En cuestiones de presupuestos y gastos, los números hablan solos, razón por el que nos preguntamos: ¿Cómo alcanzar las metas propuestas en este *Plan* si el porcentaje dedicado a CTI es apenas de 0,13?

² Consytec, 2016: 26-33.



La última, primera ministra del presidente Pedro Castillo, (2022) anunció que:

“En el año fiscal 2023, el presupuesto del sector educación ascenderá a S/ 41 mil 966 millones, monto que representa el 19.5% del presupuesto total y un incremento de 16.9% respecto del asignado en el 2022, informó la presidenta del Consejo de ministros, Betsy Chávez. 28 nov. 2022”³.

Pensamos que el presupuesto alcanzaría el: 0.13769%.

Otra información sostiene que:

“De acuerdo con el Banco Mundial, la inversión en ciencia y tecnología en el Perú equivalió en el 2020 al 0.17% de su PBI, el cual asciende a 223,300 millones de dólares”⁴.

Veamos el contraste de inversión realizada en el Perú de otros países en el mencionado rubro:

Presupuesto de Argentina:

“En 2022 el Gobierno Nacional garantizará el cumplimiento de la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

³ Presupuesto del sector educación se incrementará en 16.9 % en el 2023 - Noticias - Ministerio de Educación - Plataforma del Estado Peruano (www.gob.pe).

⁴ https://www.google.com/search?sca_esv=567861987&sxsrf=AM9HkKmCODn-h8O7K1dRRItkliEUN-FFBQ:1695483732198&q 15/03/2023.

Innovación y destinará \$218.621 millones (0,31% del PBI) en el Presupuesto de Ciencia”⁵.

Presupuesto en Brasil.

“Brasil fue el décimo país que más invirtió en Tecnologías de la Información (TI) en 2021, con 45.7 mil millones de dólares (USD). El crecimiento del mercado brasileño de TI fue del 17.4 por ciento en el año, por encima del promedio mundial de 11 por ciento”⁶.

El *Diario Peru21*, compara la situación del Perú y Chile, respecto a la asignación del PBI a la Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica.

“Según datos recientes, el país únicamente un 0.13% de su PBI a CTI, una cifra significativamente baja en comparación con Chile, que invierte el 0.34%, y la mayoría de los países desarrollados se encuentran arriba de 2%”^{7,8}.

⁵ Más recurso para ciencia y tecnología argentina. 5 may.2022.

<https://santafe.conicet.gov.ar/mas-recursos-para-la-ciencia-y-tecnologia-argentina/#:~:text=En%202022%20el%20Gobierno%20Nacional,en%20el%20Presupuesto%20de%20Ciencia.>

⁶<https://dplnews.com/brasil-decimo-pais-que-mas-invierte-en-ti/#:~:text=Brasil%20fue%20el%20d%C3%A9cimo%20pa%C3%ADs,mundial%20de%2011%20por%20ciento.>

⁷ *Perú21*. <https://peru21>economía>pbi-cti-inversion-el-peru-...> 26 May. 2023. Tomado de:

https://www.google.com/search?q=porcentaje+del+pbi+dedicado+a+la+CTI+en+per%C3%BA+2023&sca_esv=567861987&sxsr=AM9H

⁸ <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/inversion-total-de-investigacion-y-desarrollo-en-chile-se-mantiene-en-un-034-del-pib-y-completa-diez-anos-sin-mayores>

[variaciones/#:~:text=Inversi%C3%B3n%20total%20de%20investigaci%C3%B3n%20y,diez%20a%C3%B1os%20sin%20mayores%20variaciones](https://www.minciencia.gob.cl/noticias/inversion-total-de-investigacion-y-desarrollo-en-chile-se-mantiene-en-un-034-del-pib-y-completa-diez-anos-sin-mayores-variaciones/#:~:text=Inversi%C3%B3n%20total%20de%20investigaci%C3%B3n%20y,diez%20a%C3%B1os%20sin%20mayores%20variaciones) 02/09/2022.



Datos ⁹.

3. Problemática en la Generación de Conocimiento Científico–Tecnológico

El documento que analizamos sostiene que, los resultados de investigación no responden a las necesidades sociales, económicas y ambientales del país por las siguientes razones¹⁰:

- escasa vinculación de **programas de formación** con las necesidades sociales, económicas y ambientales,
- escasa vinculación de **los centros de investigación** con las necesidades sociales, económicas y ambientales, y
- **bajos incentivos** para proteger la propiedad intelectual.

A continuación, presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas¹¹:

⁹ <https://datosmacro.expansion.com/paises/comparar/peru/chile?sc=XE34>.

¹⁰ La división del contenido en: a, b, c, corresponde al expositor y, se ha realizado con la finalidad de una mejor apreciación del asunto.

¹¹ Ibid., p. 13.

“Los programas de formación, con orientación a la investigación, que ofrecen las universidades **no están alineados con** las necesidades sociales, económicas y ambientales y **presentan escasos aportes a la solución de los problemas** de dicho sector. Adicionalmente, los Institutos Superiores Tecnológicos **presentan débiles lazos de cooperación con las empresas y sus programas no responden a las necesidades económicas**. Esta situación hace que las empresas y el sector público **demanden servicios de CTI desde el exterior** en lugar de recurrir al mercado interno”.

En pocas palabras, debemos admitir que cada universidad o instituto tecnológico, tiene su propio y particular currículo y que, considero en abstracto no deja de ser interesante, pero esto nos da a entender que cada institución vive dentro de una burbuja, que tiene poca o ninguna relación con las verdaderas necesidades teóricas y prácticas que el Estado requiere. Por ejemplo, hace un buen tiempo, en el Perú teníamos sólo una o dos compañías de aviación civil, sin embargo, existía un instituto de formación de aeromozas cuyas egresadas probablemente engrosarían la cola de desocupadas.

Retornando al documento tenemos que éste señala que: “Los centros de investigación y desarrollo tecnológico, además de sus **debilidades en infraestructura y equipamiento**, presentan **poca vinculación** con las necesidades sociales, económicas y ambientales, **dado que** realizan proyectos de investigación y desarrollo **con bajos niveles de aplicación práctica** y, por lo tanto, con poca demanda en el sector empresarial”. Que, “**La falta de capacidades técnicas y recursos económicos** vienen limitando las posibilidades de que los centros puedan atender los problemas recurrentes de los sectores sociales, económicos y ambientales. **A esto se suma la poca vinculación entre ellos y con centros de investigación internacionales que les permita compartir y adquirir conocimientos**.”

Por otro lado, “La protección de la propiedad intelectual en el Perú **es un tema que se encuentra rezagado**. El sistema de protección de la propiedad intelectual es débil y desprotege la capacidad inventiva de los actores

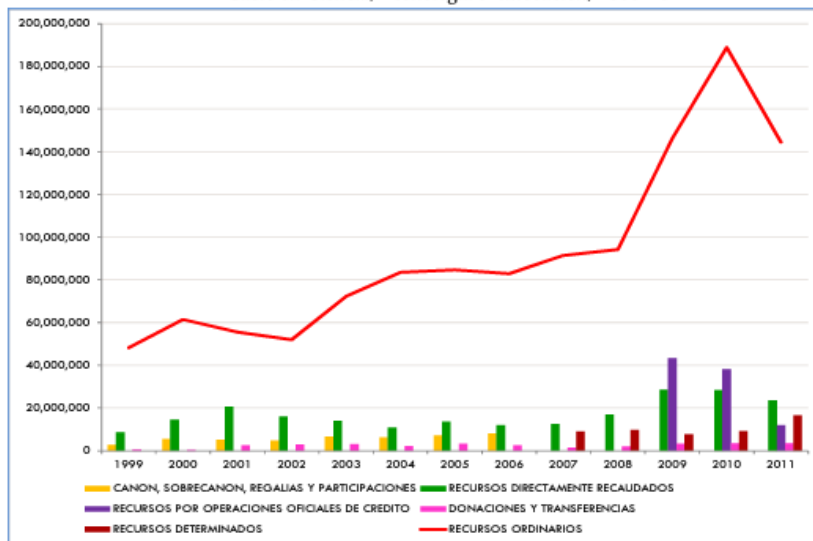
generadores de conocimiento tecnológico (empresas, centros de investigación y desarrollo, inventores) debido al poco desarrollo del marco normativo y la escasa normalización (normas técnicas) teniendo como resultado final un reducido número de registro de patentes y propiedad intelectual”.

Al respecto, SUNEDU, “La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria”, respecto a la producción de textos y artículos sostiene que cada siete años se debe hacer una revisión y actualización, enunciado del cual podría inferirse, que cada siete años los autores deben cumplir con dicha ordenanza. Nosotros pensamos que si no se cumpliera con la actualización la obra, esta debe pasar al dominio público, pudiendo cualquier persona o institución editar la obra, a un costo al alcance del público, con la finalidad de que esta llegue a las grandes mayorías; por otro lado, el Estado debe liberar de impuestos (IGV) Impuesto General a las Ventas, con la finalidad de que la cultura sea más difundida y se evite tener analfabetos funcionales.

El siguiente gráfico, nos permite tener una visión de la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú de 1999 al 2011, veamos:

Gráfico N° 1

Gasto en Ciencia, Tecnología e Innovación, 1999-2012



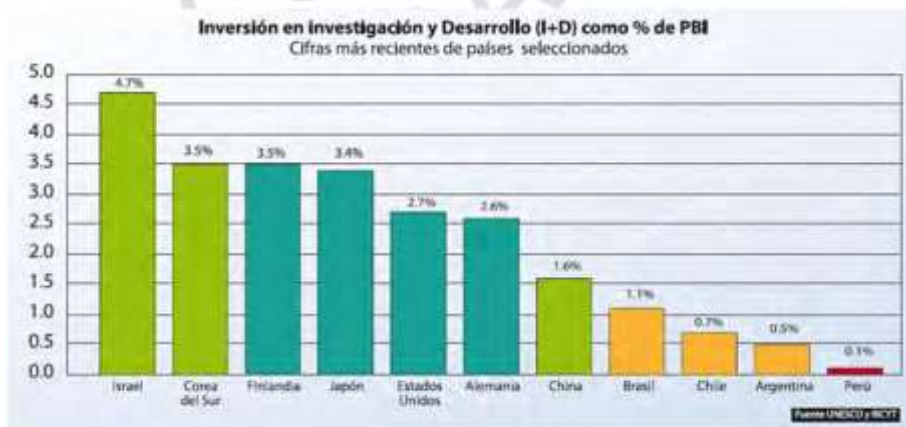
Fuente: SIAF, varios años.

Elaboración propia.

Gráfico N°1, ¹²

En el cuadro podemos apreciar que en los años 2009 la inversión creció significativamente esto es de 97 millones a 190 millones a nuevos soles y el cuadro nos deja ya percibir que el 2010 empieza a declinar la inversión. Seguidamente tenemos otro cuadro en el que se puede comparar la inversión que los países más adelantados realizan en el campo de la Ciencia, la tecnología y la Innovación tecnológica:

¹² Política de Inversión Pública en Ciencia Tecnología e Innovación: Prioridades, 2013-2020. SNIP PÉRU. Lima, diciembre, 2012, p. 12.
www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2013/agosto/Lineamiento_s_CTI.pdf.



Guía para el usuario sobre la CTI en el Perú. Aspectos básicos. Enero 2012, p. 11
chrome-
extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-
content/files/NewtonPaulet_Guia_CTI_Usuario_ConceptosBasicos.pdf

*LOS SISTEMAS NACIONALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA LATINOAMERICANOS
EN EL CONTEXTO GLOBAL*

Países y economías seleccionados			
Nombre del país	Año Más Reciente	Valor Más Reciente	
Alemania	2018	3,11	
Austria	2018	3,09	
Bélgica	2018	2,86	
Corea, República de	2018	4,52	
Dinamarca	2018	2,97	
España	2018	1,24	
Estados Unidos	2018	3,00	
Israel	2018	4,60	
Japón	2018	3,22	
Suecia	2018	3,52	
Suiza	2017	3,03	-

Perú	2018	0,13	
------	------	------	--

Como decíamos más adelante, por muy maravillosos que sean nuestros planes en favor del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica, ¿qué desarrollo o innovación puede realizarse con 0,13% del PBI?

A continuación, veamos las estimaciones del PBI entre los años 2013 al 2020 publicados por el Concytec.

4. Estimaciones de la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en el Perú, 2013-2020:

“En consistencia con los objetivos y prioridades establecidas ... se ha realizado estimaciones tentativas sobre la evolución futura del gasto de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en el país. Para las simulaciones se han asumido los siguientes supuestos:

Incremento del 15% de gasto en generación de conocimientos

Incremento de 25% en el gasto de inversión en difusión y transferencia de conocimientos y tecnologías

Incremento de 35% en el gasto de inversión en adquisición de conocimientos”¹³.

De acuerdo con la cita, no estamos seguros de que a los productores y empresas (pequeña micro y pequeña) se haya facilitado la adquisición y/o adopción de nuevos conocimiento y tecnologías, dado de que como país subdesarrollado nuestra economía es de extracción e importación de materias primas, como son los metales, frutas, café, cacao, quinua, etc. ¹⁴

En lo que continúa el documento hace referencia a la carencia de incentivos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación: Los **insuficientes incentivos** para la CTI son explicados por las siguientes razones:

- **insuficientes fuentes** de financiamiento (instrumentos),
- **insuficientes instrumentos** de promoción para la absorción, transferencia y difusión tecnológica,

13

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2013/agosto/Linea_mientos_CTI.pdf; p. 19.

¹⁴ *Política de Inversión Pública en Ciencia Tecnología e Innovación: Prioridades, 2013-2020.*, SNIP PÉRU. Lima, diciembre, 2012, p. 19.

- **inadecuadas fuentes** de financiamiento (altos costos financieros) e
- **inadecuado acompañamiento** del emprendimiento tecnológico. p. 14

Con el subtítulo: Problemática en la Formación de Capital Humano para la CTI, el documento denuncia:

La **insuficiente masa crítica de investigadores** y recursos humanos calificados...por las siguientes razones:

- **insuficientes y deficientes incentivos** para atracción y retención de talento,
- **baja calidad de los programas de formación,**
- **reducida oferta de programas de formación** y
- **bajos niveles de educación básica.**¹⁵

5. Conclusiones del documento

Las conclusiones a que llega el documento son:

Política de Inversión Pública en Ciencia Tecnología e Innovación: Prioridades, 2013-2020. SNIP PÉRU. Lima, diciembre, 2012. p. 22.

“Desde hace más de una década, el Perú, está experimentando un crecimiento económico sostenido que ha permitido al país ingresar al grupo de países medianos.]Sin embargo, de acuerdo con varios estudios tal modelo de crecimiento no será sostenible a mediano y largo plazo si de forma paralela no se realiza esfuerzos significativos par mejorar la eficiencia en la utilización de factores productivos (en especial los recursos naturales). Razón por la cual, es necesario establecer nuevas prioridades en material de inversión pública que promueva y aliente un modelo de crecimiento sustentado en fuentes más duraderas tal como la construcción de ventajas competitivas y la innovación tecnológica.

Por lo expuesto hasta aquí, la política de inversiones en CTI 2013-2020, considera necesario realizar esfuerzos para fortalecer las condiciones básicas para el desarrollo de las actividades de CTI, tales como los de recursos humanos y la infraestructura tecnológica y brindar apoyo

¹⁵ *Ibíd.*, p. 15.

efectivo a la innovación tecnológica mediante instrumentos que potencien la actividad de las empresas. Así mismo, ha previsto privilegiar acciones orientadas a facilitar la adquisición, transferencia y difusión de tecnología pone énfasis en actores que están dispuestos y ávidos a mejorar sus capacidades tecnológicas porque hay mercados que los premiarán por sus esfuerzos”¹⁶.

6. Nuestras conclusiones

Consideramos que el problema, específicamente peruano, es problema de *argé*; en el Perú se da el caso de que somos peruanos de distintas clases y en el momento y que ni siquiera el bicentenario de la independencia ha hecho madurar a que somos un Estado, un Estado, pluriétnico, plurilingüe y, multicultural; un Estado en el que sus integrantes “mayores” por decir de alguna manera, no han madurado ni han permitido que los “menores maduren”.

Una profesora francesa, en el posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que recién había arribado, no decía, qué extraño que en el Perú existan peruanos de distinta clase. En Francia, todos somos franceses. Los herederos de los invasores aún se creen con derecho a todo y ven a las gentes originarias o sus descendientes como inferiores, como ciudadano de tercera clase. Carecemos de identidad nacional y de identidad estatal. Carencias que se notan en mantener a las grandes mayorías analfabetas o analfabetas funcionales, sólo aptas para la explotación económica; probablemente sea ese una de las razones que justifiquen la poca inversión económica y la consecuente deficiencia en la calidad educativa, no sólo básica sino aún superior. Los estudiantes más saben de los periodos históricos de las culturas clásicas occidentales o de oriente medio, como los Caldeo-Asirios, egipcios, griegos o romanos, pero del Perú poco o nada se conoce. Todavía se estudia la historia del Perú vista por los invasores en el que

¹⁶ Ibid., p. 22.

empezando por Colón o Los Pizarro se ven como civilizadores y portadores de la verdad y de la “verdadera religión”.

No hay duda que “...la investigación científica en una sociedad requiere condiciones biológicas, económicas, culturales y políticas bastante especiales... unas necesarias y otras suficientes, y otras meramente deseables...”¹⁷. “La sociedad y en particular el clima cultural y político, estimula o inhibe la labor intelectual o artística, pero no la produce”¹⁸. Pero, la condiciona, en nuestro caso desde cuando el niño pisa la escuela o desde que sus padres no tuvieron la suerte de contar con las condiciones necesarias como si los tienen los hijos de los ricos.

La educación, que se imparte, no es la que necesita el Perú, en pocas palabras podemos decir que ésta tiene como objetivo la migración de los jóvenes del campo a la ciudad. En un país multilingüe la educación que se imparte desde el nivel inicial es en el idioma oficial, en el español. Los niños se ven anulados al intentar aprender el idioma del invasor y el tema de la clase, de allí la deserción escolar. Sólo de nombre existen centros de formación de profesores bilingües. El profesor entra a clases y dice: Bien venidos niños al colegio hoy trabajaremos la historia del Perú. Probablemente los niños poco o nada han entendido, así como usted hablante del español no registrara qué se está diciendo si el estudiante le dijera: ¿*Yachachiq imatan kamachiwashankiku?*

Carecemos de una filosofía propia y como tal, carecemos también de ideología propia. Se cree que el “capitalismo” o el “comunismo” debe ser la solución a nuestros problemas sociales, económicos, educativos, etc., o en el peor de los casos nuestra ideología es de “barriguista”, que es la peor forma de hacer política. En este campo como sostuviera Enrique Dussel por el día de la filosofía el 2021 diríamos, si usted no piensa desde aquí, desde América, no es un filósofo sino un repetidor o difusor de ideas ajenas.

¹⁷ Mario Bunge, *Ciencia y desarrollo*. Siglo XX, 1980, pp. 57-58.

¹⁸ *Ibid.*, p. 65.

En Lima, alguien organizó hace unos 40 años un conversatorio bajo el título de “Cuándo se jodió el Perú”, el filósofo Francisco Miró Quesada, en su intervención sostuvo que, el Perú ya nació jodido. Esta situación no se ha superado en el Perú, al “bicentenario” hemos llegado fracturando al Perú en pedazos y en libre caída e involución; a la crisis de identidad e ideológica debemos sumar la crisis moral; ella corroe los partidos, las agrupaciones políticas electoreras y desde luego a toda la administración. Una minúscula clase adinerada administra al Estado según sus intereses. La inmoralidad, cual los gorgojos han penetrado al poder judicial y luchan por ingresar al poder electoral. Los “poderes del Estado” hoy son, poder ejecutivo, poder legislativo, poder electoral, poder judicial y el poder de la delincuencia. Y, finalmente quien exige justicia, legalidad, moralidad es calificada como “terrorista”, y lo peor, es que se fabrican leyes en favor de la mayoría de los delincuentes, para aparentar, honradez y legalidad.

¿Qué ciencia o qué tecnología de valor positivo para las empresas y para el pueblo se puede cultivar con ese 0,13 del PBI?

Educación Superior e Investigación Tecnológica en Paraguay: una mirada analítica

*Gustavo R. Brozón B., MSc.
Celso Obdulio Mora Rojas*

Situación de la Educación Superior en Paraguay

Descripción

La educación superior en Paraguay ha experimentado un importante crecimiento en las últimas décadas. A pesar de esto, aún existen importantes desafíos en términos de acceso, calidad y pertinencia.

En términos de acceso, el porcentaje de jóvenes que acceden a la educación superior en Paraguay sigue siendo bajo en comparación con otros países de la región¹. Según datos de la UNESCO, solo alrededor del 16% de los jóvenes entre 18 y 24 años asisten a la educación superior en Paraguay, frente al promedio regional del 23%. Esto se debe en gran parte a factores socioeconómicos, ya que muchos jóvenes no tienen acceso a recursos financieros para pagar la matrícula y otros costos asociados con la educación superior.

En cuanto a la calidad, aunque se han implementado medidas para mejorar la calidad de la educación superior en el país, todavía hay desafíos importantes en este sentido. Muchas instituciones no cuentan con los recursos necesarios para ofrecer una educación de calidad, lo que se traduce en la falta de equipamiento, bibliotecas y laboratorios adecuados. Además,

¹ O. Parra, “Paraguay - Los sistemas de acceso, normativas de permanencia, y estrategias de tutoría y retención de estudiantes de educación superior”, 2012.
<http://acclera.uab.cat/ACCEDES/docs/informes/paraguay.pdf>.

existen problemas en la formación y capacitación del personal docente, lo que afecta la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En términos de pertinencia, la educación superior en Paraguay enfrenta desafíos significativos para responder a las necesidades del mercado laboral y la sociedad en general. Muchas carreras no están alineadas con las necesidades del mercado laboral y las demandas de la sociedad, lo que limita las oportunidades de empleo para los graduados y contribuye a la falta de desarrollo económico del país.

En resumen, aunque la educación superior en Paraguay ha experimentado un crecimiento importante, aún hay importantes desafíos en términos de acceso, calidad y pertinencia que deben ser abordados para asegurar que los jóvenes del país puedan acceder a una educación de calidad y relevante para sus necesidades y las necesidades del país en su conjunto.

Antecedentes

La educación superior en Paraguay tiene una larga historia que se remonta al siglo XIX, cuando se fundó la Universidad Nacional de Asunción en 1889². Sin embargo, durante gran parte del siglo XX, el sistema de educación superior en Paraguay fue marcado por la inestabilidad política, la falta de inversión y la baja calidad de la enseñanza.

En los años 90, se llevaron a cabo una serie de reformas en el sistema de educación superior³, que incluyeron la creación de nuevas instituciones y el aumento de la oferta de carreras. Estas reformas fueron impulsadas por la

² H. A. Recalde, W Cantero Lusardi, & J. A. Jara Acosta, “Globalización de la educación superior en Paraguay”, *Revista Gestão Universitária na América Latina* – 6, 4, 2013: 37-48.

³ L. Ortiz Sandoval, “Reforma educativa y conservación social. Aspectos sociales del cambio educativo en Paraguay”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), 42,4, 2012; 55-90.

necesidad de mejorar la calidad de la educación superior en Paraguay y de hacerla más accesible a la población.

En la última década, se han implementado nuevas políticas para mejorar la calidad y la pertinencia de la educación superior en Paraguay. Se han establecido sistemas de acreditación y evaluación para asegurar la calidad de las instituciones y de las carreras que ofrecen⁴. Además, se han creado programas de becas para facilitar el acceso a la educación superior para estudiantes de bajos recursos.

Sin embargo, a pesar de estos avances, aún existen importantes desafíos en términos de acceso, calidad y pertinencia. La educación superior en Paraguay sigue siendo limitada en términos de cobertura y muchos jóvenes no tienen acceso a la educación superior debido a factores socioeconómicos. Además, la calidad de la educación superior en el país sigue siendo una preocupación, especialmente en relación a la formación del personal docente y la falta de recursos.

Por lo tanto, la situación de la educación superior en Paraguay ha evolucionado a lo largo del tiempo, y se han implementado una serie de reformas y políticas para mejorar la calidad y la pertinencia de la educación superior en el país. Sin embargo, aún existen desafíos importantes que deben ser abordados para asegurar que los jóvenes del país puedan acceder a una educación de calidad y relevante para sus necesidades y las necesidades del país en su conjunto.

Marco jurídico

El marco jurídico de la educación superior en Paraguay está establecido en la Constitución Nacional de 1992, la Ley General de Educación N°

⁴ Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior. Mecanismo de Evaluación y Acreditación Institucional. http://www.aneaes.gov.py/aneaes/datos/Mecanismo/01_Mecanismo_de_evaluacion_institucional.pdf.

1.264/2000 y la Ley de Universidades N° 4995/2013. Estas leyes establecen los principios, objetivos y normas que rigen el sistema de educación superior en el país.

La Constitución Nacional establece que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar el derecho a la educación y que la educación superior debe ser accesible a todos los ciudadanos. Además, la Constitución establece que el Estado debe promover la investigación científica y tecnológica y la creación artística y cultural.

La Ley General de Educación⁵ establece las bases y principios para la organización y funcionamiento del sistema educativo en Paraguay, incluyendo la educación superior. La ley establece que la educación superior debe ser de calidad, pertinente y accesible a toda la población, y que debe contribuir al desarrollo económico, social y cultural del país.

La Ley de Universidades⁶ establece las normas para la creación, organización y funcionamiento de las universidades en Paraguay. La ley establece que las universidades deben tener autonomía académica, administrativa y financiera, y que deben ofrecer carreras de grado y posgrado en áreas de interés para el desarrollo del país.

Además de estas leyes, existen otras normativas y reglamentos que regulan aspectos específicos de la educación superior en Paraguay, como por ejemplo la acreditación de las instituciones y carreras y la creación de sistemas de evaluación de la calidad.

En resumen, el marco jurídico de la educación superior en Paraguay establece los principios y normas que rigen el sistema educativo en el país, y

⁵ Ley N, 1264 / General de Educación. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/3766/ley-n-1264-general-de-educacion>.

⁶ Ley N. 4995 / De Educación Superior Escrito. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/4401/ley-n-4995-de-educacion-superior>

busca garantizar la calidad, pertinencia y accesibilidad de la educación superior para todos los ciudadanos.

Plan Nacional de Desarrollo 2030

El Plan Nacional de Desarrollo 2030 es un conjunto de políticas y estrategias que buscan guiar el desarrollo económico, social y cultural de Paraguay en el largo plazo. Fue creado en el año 2014, mediante la Ley N° 5.098, y tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de la población y reducir la pobreza.

El plan se basa en tres ejes estratégicos: la reducción de la pobreza y desarrollo social, el crecimiento económico inclusivo y la inserción del Paraguay al mundo en forma adecuada. Cada uno de estos ejes tiene objetivos específicos y acciones concretas para lograrlos.

Entre las principales metas del Plan Nacional de Desarrollo 2030⁷ se encuentran: aumentar la inversión en investigación y desarrollo, mejorar la calidad de la educación, reducir la tasa de pobreza a menos del 10%, mejorar la infraestructura vial y de transporte, fortalecer el sistema de salud y reducir la tasa de mortalidad infantil, entre otras.

Para lograr estas metas, el plan establece la necesidad de una participación activa de la sociedad civil, los sectores productivos y el Estado en la implementación de políticas y estrategias. También se enfatiza la importancia de fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas en el manejo de los recursos públicos.

En resumen, el Plan Nacional de Desarrollo 2030 es una herramienta clave para guiar el desarrollo de Paraguay en el largo plazo, y establece

⁷ *Plan Nacional de Desarrollo, Paraguay-2030*, 2014.
<https://www.stp.gov.py/pnd/wp-content/uploads/2014/12/pnd2030.pdf>.

metas y estrategias específicas para mejorar la calidad de vida de la población, reducir la pobreza y promover un desarrollo sostenible en el país.

Política de Ciencia, Tecnología e Innovación

La política de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay tiene como objetivo promover el desarrollo científico y tecnológico del país y su aplicación en la solución de los problemas nacionales, así como impulsar la innovación y el desarrollo empresarial.

En este sentido, el Gobierno de Paraguay ha establecido el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como organismo encargado de promover, fomentar y coordinar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país.

Entre las principales políticas de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay se encuentran el aumento de la inversión pública y privada en investigación y desarrollo, la promoción de la formación de recursos humanos especializados, el fomento a la innovación empresarial, la promoción de la investigación aplicada y la transferencia de tecnología, y la creación de redes y alianzas estratégicas entre empresas, universidades y centros de investigación⁸.

Además, el gobierno paraguayo ha establecido una serie de programas y proyectos para promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país, como el Programa Nacional de Apoyo a la Investigación y Desarrollo Tecnológico (PROCIENCIA), el Programa de Innovación de Empresas paraguayas (PROINNOVA), el Programa de Incentivo a los Investigadores (PRONII), entre otros.

⁸ *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Paraguay 2017-2023. CONACYT.*

https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf.

En resumen, la política de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay busca impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país, con el fin de promover la innovación y el desarrollo empresarial, y solucionar los problemas nacionales mediante la aplicación de tecnologías avanzadas y la transferencia de conocimiento.

Universidad Nacional de Asunción para el año 2025

La Universidad Nacional de Asunción (UNA) tiene como objetivo para el año 2025 consolidarse como una institución líder en educación superior y como una referencia en la generación de conocimiento, investigación y desarrollo en el país y en la región.

Para lograr esta meta, la UNA ha establecido una serie de estrategias y planes de acción⁹ que incluyen el fortalecimiento de la calidad académica y la innovación en la enseñanza, la formación de recursos humanos de alta calidad, la promoción de la investigación y la transferencia de conocimiento a la sociedad.

Entre las estrategias para el fortalecimiento de la calidad académica y la innovación en la enseñanza, se encuentran la mejora de los planes de estudio y la actualización de los métodos y herramientas pedagógicas para una educación más efectiva y centrada en el estudiante. También se promueve el uso de tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza y se fomenta la formación de alianzas estratégicas con otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

En cuanto a la formación de recursos humanos de alta calidad, la UNA busca fortalecer la oferta académica en áreas prioritarias y de alta demanda, así como mejorar la formación continua y la capacitación profesional de sus docentes y personal administrativo.

⁹ Resolución N. 03-00-2020. Plan Estratégico 2021-2025 de la Universidad Nacional de Asunción.

En relación a la promoción de la investigación y la transferencia de conocimiento a la sociedad, la UNA busca aumentar la producción científica y tecnológica, y mejorar la gestión de la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología y conocimientos hacia la sociedad y el sector productivo.

En resumen, la Universidad Nacional de Asunción tiene como objetivo para el año 2025 consolidarse como una institución líder en educación superior y como una referencia en la generación de conocimiento, investigación y desarrollo en el país y en la región, mediante la implementación de estrategias para el fortalecimiento de la calidad académica, la formación de recursos humanos de alta calidad, y la promoción de la investigación y la transferencia de conocimiento a la sociedad.

Conclusiones

En conclusión, la Educación Superior y la Investigación Tecnológica en Paraguay presentan importantes desafíos en términos de acceso, calidad y pertinencia, pero también existen iniciativas y planes para enfrentarlos y mejorar el panorama. Para lograr una educación de calidad y relevante para las necesidades del país, se requiere de un compromiso sostenido tanto por parte del gobierno como de las instituciones académicas y la sociedad en general, para invertir en la formación de recursos humanos altamente capacitados, mejorar la infraestructura y equipamiento de las universidades, fomentar la investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad y el sector productivo, y promover la innovación y el desarrollo tecnológico en el país. Solo así, Paraguay podrá contar con una Educación Superior de calidad y una Investigación Tecnológica que aporte al crecimiento y desarrollo del país.

**POLÍTICA CIENTÍFICA
Y TECNOLOGÍA**

Riesgos digitales en la sociedad postpandémica: desafíos y perspectivas desde las Ciencias Sociales

Luis Daniel Velázquez Bañales

Introducción

Debido a la contingencia sanitaria por Covid-19, miles de millones de usuarios se vieron obligados a incrementar sus actividades en los escenarios digitales: estudiantes se conectaban a sus clases en Zoom; trabajadores, de varias industrias, convirtieron sus salas en oficinas remotas; los bancos apostaron todo para que la mayor parte de sus servicios estuvieran al alcance de un *smartphone* e, inclusive, el *e-commerce* se convirtió en la opción para hacer la despensa y así evitar el riesgo de contagio; sin embargo, así como aumentaron los usos, también se visibilizaron problemáticas derivadas de la conectividad para las cuales muchos no estaban preparados: vulneración de datos, ataques cibernéticos, discursos de odio, fraudes, etcétera.

En el informe *Global Risk Report* (2019) elaborado por el Foro Económico Mundial, se identificaron las amenazas digitales como un tema de gran relevancia tanto para los gobiernos como para las empresas¹; sin embargo, la llegada de la COVID-19 a finales de ese año desvió la atención global hacia la urgente crisis sanitaria y sus repercusiones en todo el mundo: Después de dos años de enfrentar esta contingencia, las actividades se han reanudado en su mayoría, y la sociedad en la era postpandémica se encuentra ante los mismos desafíos que se habían anticipado en aquel año. Para 2022, el mismo reporte señaló que la sociedad postpandémica se enfrentaría a una serie de

¹ Foro Económico Mundial, *Informe Global de Riesgos 2019*, Ginebra: Foro Económico Mundial, 2019.

riesgos digitales adicionales como resultado del aumento de conectividad que se experimentó durante el periodo de confinamiento².

Al respecto, el estudioso de la comunicación, Cees Jan Hamelink en su libro clásico *La ética del ciberespacio* señala que inclusive existe algo aún más peligroso que los riesgos intrínsecos y externos de la tecnología: “la limitada capacidad humana para ocuparse de estos riesgos en formas racionales y responsables”³, advierte. Esta ponencia tiene como objetivo identificar qué son los riesgos digitales y qué impactos han tenido en la sociedad. Además, resulta esencial trazar las rutas de investigación que las Ciencias Sociales están explorando para abordar estos desafíos, para esta construcción se realizó una exploración de literatura especializada, misma que forma parte de la tesis doctoral.

1. Fronteras entre lo digital y lo físico, ¿a qué se le nombra un riesgo digital?

La noción de riesgo aparece como centro teórico de la sociología de autores como Niklas Luhmann, para quien el riesgo es aquella “incertidumbre de daño futuro”⁴, es decir, los riesgos son aquellos que se fijan en un futuro y generan una amenaza latente de la que podemos sufrir algún tipo de implicación. Para Ulrich Beck, los riesgos generan una reacción previsoría que provoca anticiparse a posibles consecuencias para evitar, mitigar o reducir el impacto de una posible amenaza⁵. Tanto para Luhmann como para Beck estos riesgos se generaron debido al desarrollo tecnocientífico de las sociedades modernas e industrializadas de inicios del siglo XX, hoy día, se agregan los desarrollos de las tecnologías digitales e Internet.

² Foro Económico Mundial, *Informe Global de Riesgos 2021*, Ginebra: Foro Económico Mundial, 2021.

³ Cees J. Hamelink, *La ética del ciberespacio*, México, Siglo XXI Editores, 2016.. (Versión Kindle) p 2700

⁴ N. Luhmann, *Sociología del riesgo*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG 1991, p. 37.

⁵ Beck Ulrich, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, España, 1998, p. 281.

Los riesgos digitales se refieren a aquellas amenazas que resultan del diseño, programación y aplicación de tecnologías digitales, de aquellas brechas o grietas presentes en todo sistema digital, es decir, aquellos que resultan intrínsecos, estos pueden clasificarse en cuatro grupos: 1) Malwares: referentes a todo tipo de software dañino para los dispositivos digitales; 2) Suplantación y robo de identidad; 3) Denegación de servicio: donde se anula o limita la capacidad de servidores o recursos informáticos para cumplir con su función; 4) Ingeniería social: engañar a los usuarios para que faciliten de manera voluntaria su información personal⁶.

Sin embargo, hay que puntualizar que el término de riesgos digitales también se aplica a aquellos que aprovechan la arquitectura digital para reproducir viejos esquemas de opresión para dañar la integridad de alguna persona física, mental, sexual o emocionalmente, es decir, aquellos que son extrínsecos porque se usan para dañar a sujetos o grupos específicos⁷. Estos riesgos pueden clasificarse en cinco categorías centrales⁸: 1) Ciberacoso: uso de entornos digitales para insultar, acechar o molestar con contenido sexual no solicitado; 2) Sextorsión: donde se obliga a través de la amenaza o chantaje a alguien para extraer contenido privado que luego puede ser usado en su contra; 3) Pornovenganza: difusión de imágenes o videos sexuales como castigo producto de una ruptura o la no correspondencia de una relación⁹; 4) Discursos de odio en redes sociodigitales: que se refiere a expresiones basadas

⁶ D. Arroyo, V Gayoso & L. Hernández *¿Qué sabemos de Ciberseguridad?* (Primera Versión Kindle), Catarata, CSIC, 2020, p.120.

⁷ J. Wajcman, *El tecnofeminismo*, Universitat de València, 2006, p. 81.

⁸ Es importante señalar que existen varios tipos de violencia digital específica como el *grooming* que se registra como esta forma de hostigamiento, amenaza o chantaje a menores de edad a través de las redes sociodigitales, pero también estos tipos aumentan en función de género.

⁹ Andrés Marín-Cortés y Joaquín Linne, “Una tipología del ciberacoso en jóvenes”, *Revista mexicana de sociología* 83, 2, 2021: 331-356.

en prejuicios que discrimine a una persona o grupo en razón de género, religión, raza, etc.¹⁰.

A pesar de que parecen distintos, hoy día ambos riesgos se entretajan y convergen entre la amenaza informática y los usos mal intencionados que atentan contra los Derechos Humanos: la suplantación de identidad, por ejemplo, puede comenzar con la vulneración de una contraseña o crear una cuenta falsa para hacerse pasar por el usuario, en el caso de las mujeres se ha detectado que esta suplantación de identidad proviene de exparejas que tienen acceso a su información personal y crean perfiles falsos como venganza¹¹.

Un estudio realizado por Gladys Ortiz Henderson sobre mujeres estudiantes de la Universidad Autónoma Metropolitana arrojó resultados preocupantes. De acuerdo con la investigación, 38.60% de las estudiantes reportó que el ingreso a sus cuentas para borrar, modificar o manipular información fue perpetrado por una expareja. Además, se reportó que las exparejas también hicieron uso de cuentas o perfiles para hacerse pasar por otra persona (25.74%) y que ingresaron a sus cuentas o perfiles sin el consentimiento de las usuarias (25.55%)¹². En ese sentido, habrá que considerar que el análisis sobre seguridad digital no sólo implica proteger la información o los sistemas informáticos, sino también entender cómo la arquitectura digital puede ser usada para ejercer violencia digital a algún sujeto o grupos específico por su condición de género, raza, orientación sexual.

¹⁰ “Qué debe saber acerca del discurso de odio | UNESCO”, Accedido 7 de septiembre de 2023. <https://www.unesco.org/es/countering-hate-speech/need-know>.

¹¹ Gianluca D’Antonio y M. de Lima Pancorbo. “Digital Security en la nueva era de transformación digital”, *Análisis del Real Instituto Elcano (ARI)* 32, 2019, p. 1.

¹² G. Ortiz-Henderson, “Jóvenes universitarias y violencia digital de género: del amor romántico a la ciudadanía digital”. *TD* [Internet]. 2 de agosto de 2023 [citado 8 de septiembre de 2023]; 4, 8, 2023:1-19. Disponible en: <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/231>.

2. Impactos y preocupaciones sobre los riesgos digitales

En el año 2018, la empresa de consultoría Cambridge Analytica fue acusada de usar Facebook para explorar la información personal de miles de usuarios: a partir de las interacciones digitales de los usuarios, la empresa utilizaba un algoritmo que analizaba los rasgos de personalidad de los usuarios. De acuerdo con la Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos, esta información se usó para la campaña de Donald Trump durante las elecciones presidenciales en el 2016 y para influenciar en el referéndum del Bréxit en Reino Unido. Se estima que se vendieron datos de 87 millones de usuarios y, debido a ese uso, Facebook fue multado por 5.000 millones de dólares, una de las sumas más grandes que se ha registrado por violar la privacidad de los usuarios¹³.

Otro de los casos más destacados fue publicado para *El Universal* en el 2021, la empresa de seguridad cibernética Cyble evidenció que la empresa de videollamadas Zoom vendió por menos de un centavo de dólar 500 mil cuentas de usuarios a través de la *dark web*, entre los datos filtrados están las direcciones de correo electrónico, contraseñas, URL de reunión personal y la clave de *host* de esta plataforma, lo que se tradujo en vulneraciones durante las sesiones de videollamadas de los usuarios para así tomar control de la sesión y acosar a los usuarios, el llamado *zoombombing*¹⁴.

Estos casos no sólo muestran la preocupación de las empresas y los gobiernos sobre el uso de la información que se aporta a las plataformas digitales, sino que también revela la importancia de regresar a aquellos de quienes las grandes empresas de tecnología se benefician con sus datos,

¹³ Cambridge Analytica and Facebook: The Scandal and the Fallout So Far - The New York Times [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/04/04/us/politics/cambridge-analytica-scandal-fallout.html>.

¹⁴ A. Cruz, “Venden cuentas Zoom en la dark web”, *El Universal*, 2021, <https://www.eluniversal.com.mx/techbit/millones-de-cuentas-de-zoom-se-venden-en-la-dark-web>.

interacciones y dispositivos digitales y que parecen ser sólo cifras cuando hay vulneraciones de datos, es decir, los usuarios.

De acuerdo con Statista, en 2022 se registraron 5.282 millones de usuarios conectados a Internet que usan Internet, en su mayoría, para encontrar información general (58%), para enterarse de noticias y eventos importantes (51%) y para consumir productos de plataformas de Streaming como Netflix o Spotify (50%)¹⁵. En México, la Asociación Mexicana de Internet registró 89.5 millones de internautas en México, lo cual representa el 75.7% de la población, un aumento considerable derivado de la pandemia por Covid-19, además, incrementó la frecuencia de las actividades digitales la mensajería instantánea (88.4%), acceso a las redes sociales (87.2%), escuchar música (72.4%), ver películas (71.2%), enviar y recibir mails (49.6%)¹⁶. Estas cifras muestran cómo la pandemia coadyuvó a que las personas intensificaran el uso de las tecnologías digitales.

Como se puede observar, el consumo y uso de los bienes y servicios que ofrecen los entornos digitales están cada vez más extendidos en las prácticas cotidianas de los usuarios: se usan para estudiar, trabajar, comprar, etcétera. Cada plataforma, programa, aplicación no está exenta de sufrir algún tipo de vulneración y existen prácticas que pueden incrementar la probabilidad de sufrir algún de riesgo, ya sea por contradecir o ejercer un uso contrario o que contradice las normas para las cuales fueron hechas, por compartir información sensible o buscar alternativas “gratuitas” en sitios web sospechosos.

¹⁵ Statista [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2023]. “Utilización de Internet: principales razones de uso en el mundo”. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1331133/razones-de-los-internautas-para-usar-las-redes-sociales-en-el-mundo/>.

¹⁶ Asociación de Internet MX [Internet]. *Estudio sobre ciberseguridad en empresas, usuarios de internet y padres de familia en México (2021)* [citado 7 de septiembre de 2023]. Asociación Mexicana de Internet MX. Disponible en: <https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/Estudio%20de%20Ciberseguridad%20AIMX%202021%20%28Pu%CC%81blica%29%2020210614.pdf>.

Al respecto, la Asociación Mexicana de Internet ha señalado que 60% de los usuarios considera no estar protegido ante las amenazas de internet. El estudio reveló que 30% de los usuarios desconoce si cuentan o no con algún tipo de software antimalware y 10%, señaló que no lo ha actualizado recientemente, lo que representa una vulneración a ciberataques más actualizados y, además, reveló que el 51% de las personas no han actualizado sus contraseñas para las distintas plataformas. Por otro lado, el mismo estudio, reveló que a 14% de los usuarios se les ha solicitado envío de contenido de carácter sexual y 6% se ha sentido amenazado por comentarios que alguien más ha hecho a través de internet¹⁷. Todos estos riesgos, coinciden los usuarios, se derivan de la situación de compartir o publicar información sensible y una falla en hábitos de seguridad digital.

Según datos de Fortinet, en 2021 tan sólo en América Latina y el Caribe se registraron alrededor 289 mil millones de intentos de ciberataques, de los cuales 156 mil millones corresponden a México, lo que le convierte en el objetivo principal de amenazas digitales en la región¹⁸. Ante estos riesgos tecnológicos, se ha hecho necesaria la elaboración de protocolos, estrategias y leyes en materia de seguridad digital o ciberseguridad donde lo central es la protección de los activos que circulan en internet.

¹⁷ Asociación de Internet MX [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2023] *18º Estudio sobre los Hábitos de Personas Usuarías de Internet en México (2022)*. Disponible en: <https://www.asociaciondeinternet.mx/estudios/habitos-de-internet>.

¹⁸ Fortinet [Internet]. [citado 7 de septiembre de 2023]. *Reporte FortiGuard Labs para América Latina y el Caribe*, 2021. Disponible en: <https://www.fortinet.com/lat/corporate/about-us/newsroom/press-releases/2022/fortiguard-labs-report-ciberataques-america-latina-2021>

3. ¿Cómo estudiamos el riesgo en Ciencias Sociales?

Cuadro 1. Áreas de investigación sobre seguridad digital

Área	Interés en cuanto a la Seguridad Digital	¿Cómo se estudia?	Metodologías	Técnicas
Relaciones Internacionales	Defensa del Estado frente a los ataques informáticos externos.	Indicadores	Documental	Análisis comparado, estadísticas y documentos oficiales internacionales
Ciencias Jurídicas	Interés en la regulación de los entornos digitales	Legislación	Documental	Análisis comparado de legislaciones
Educación y Tecnologías Digitales	Formación de habilidades digitales en estudiantes	Alfabetizaciones Digitales	Cuantitativa Cualitativa	Encuesta y entrevistas
Empresas	Protección de la información para evitar su vulneración	Indicadores	Cuantitativa	Diagnósticos internos

Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada

En la última década, se han intensificado los esfuerzos para proteger a los usuarios y los datos que aportan a internet. Los estudios de seguridad digital se presentan extrapolados en disciplinas orientadas a las ingenierías, ciencias

de la computación y la informática y, por otro lado, aquellos jurídicos que exploran la necesidad de regular y proteger las interacciones de empresas, gobiernos y usuarios; sin embargo, ante la complejidad que representan hoy día los entornos digitales también incrementa la necesidad de orientar estudios interdisciplinarios que tomen en cuenta que existen situaciones y condiciones sociales que pueden vulnerar más a unos que a otros. En Ciencias Sociales se han detectado al menos cuatro rutas de investigación sólidas sobre el estudio de la Seguridad Digital que conviene revisar para identificar posibles rutas de análisis¹⁹.

La primera ruta está orientada al campo de las relaciones internacionales. Para este campo, los escenarios digitales se presentan como un espacio de disputa internacional que diversos actores políticos, sociales y económicos usan como estrategia para colocar sus intereses en el flujo de información que circula a través de las diversas plataformas digitales²⁰; en la literatura especializada destacan estudios acuerdos, estrategias nacionales que implementan diversos países para regular y proteger los escenarios digitales, la mayoría ubica al Estado como el aparato que debe trabajar en conjunto con las empresas, instituciones y ciudadanos para establecer regulaciones y legislaciones para proteger la información, pero también advierten sobre el uso que países totalitarios puedan darle al uso de la tecnología²¹.

¹⁹ Las investigaciones expuestas a continuación son algunas de las más relevantes encontradas hasta el momento en la construcción del corpus de la investigación.

²⁰ Juan Manuel Aguilar Antonio, “Retos y oportunidades en materia de ciberseguridad de América Latina frente al contexto global de ciberamenazas a la seguridad nacional y política exterior”, *Estudios Internacionales* 53, n. 198, 2021: 169-197.

²¹ Ximena Andrea Cujabante, et al. “Ciberseguridad y ciberdefensa en Colombia: un posible modelo a seguir en las relaciones cívico-militares”, *Revista Científica General José María Córdova* 18, 30, 2020): 357-377; Viviana García. “¿Cómo está avanzando la ciberseguridad en el Perú? Breve aproximación al marco normativo”, *Actualidad Jurídica* (1578-956X) 52, 2019: 357-377; M. Munkøe & H. Mölder, “La ciberseguridad en la era de hipercompetitividad: ¿puede la Unión Europea afrontar los nuevos retos?”, *Revista CIDOB d’Afers Internacionals*, 131, 2022: 69-94.

La segunda ruta de trabajo está orientada al análisis de legislaciones y la promoción de los derechos digitales. Estos derechos se consideran parte de la cuarta ola de Derechos Humanos que fundamentan que el acceso a Internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación es crucial para ejercer los demás derechos humanos²². Para esta ruta de investigación, el usuario en cuanto a sus prácticas e interacciones aporta datos e información sensible que puede vulnerarse y afectarle a su integridad personal, en ese contexto, los derechos digitales se colocan como extensiones que protegen no sólo el derecho al acceso a la información, sino también a la expresión y el ejercicio de la participación ciudadana en estos escenarios²³.

En la tercera ruta, destacan estudios de casos que mapean la percepción y prácticas de seguridad en estudiantes y docentes de varios niveles académicos. En estos estudios lo central es analizar cuáles son las habilidades digitales que tienen estudiantes y profesores sobre seguridad digital y qué estrategias implementan para cuidarse en los entornos digitales, además incorporan algunos rubros sobre experiencias cercanas de riesgo en las que se han visto implicado ellos mismos o sus compañeros. La mayoría de estos estudios señala la importancia de establecer medidas de seguridad digital en todos los niveles educativos y coloca a la alfabetización digital como una de las claves del autocuidado digital²⁴.

²² Euclides José Cova-Fernández, “Derechos Humanos y Derechos Digitales en la Sociedad de la Información”, *Revista DH/ED: derechos humanos y educación* 6 2022: 61-80.

²³ Véase en las investigaciones de Susana Morales, “Derechos digitales y regulación de Internet. Aspectos claves de la apropiación de tecnologías digitales”, *Tecnologías digitales: Miradas críticas de la apropiación en América Latina*, 2019: 35-50; Vicent Giménez-Chornet, “Derechos digitales del ciudadano en la gestión de la información”, *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación* 15, 1, 2021: 13-26.

²⁴ Andrés García Umaña, et al., “Control y uso problemático de las TIC en escolares”, *Religación: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 4, 17, 2019: 9-18; Ramón Ventura Roque Hernández, et al., “Uso de las contraseñas entre los

Una cuarta ruta está orientada a los estudios de caso de organizaciones privadas donde se realizan principalmente diagnósticos de vulneraciones digitales dentro de los empleados, administrativos, trabajadores de sistemas informáticos y comparten, además, manuales y propuestas internas de buenas prácticas que pueden reducir las brechas de vulneración y evitar fugas de información producto de ataques informáticos²⁵. Para esta línea de investigación, se observa a los trabajadores como el eslabón más vulnerable del organigrama de una empresa y los esfuerzos están orientados a concientizarlos sobre el cuidado de datos e información en sus equipos de cómputo.

En esta primera exploración de la literatura recabada no se incluyeron trabajos de investigación y guías que se realizan desde organizaciones civiles, quienes también han trabajado de manera consistente en la defensa de los derechos digitales de los usuarios, su trabajo resulta importante en la medida que han construido instrumentos de investigación que ha permitido enmarcar la problemática en su dimensión política, social y económica, además de muchas veces estos trabajos están encaminados a un trabajo arduo de incidencia política. En ese sentido, habrá que generar sinergias cada vez más sólidas entre el trabajo académico y el que se realiza desde la incidencia política que promueven estas organizaciones.

4. Conclusiones

El análisis de la seguridad digital debe ir más allá de la mera protección técnica que puedan ofrecer los antivirus o sistemas de protección, sino que hay

estudiantes universitarios. El caso de una universidad pública mexicana”, *Conrado* 18, 84, 2022: 218-224.

²⁵ A. Contreras y G. Medina, “Gestión de riesgo en seguridad digital en el sector privado y mixto-contexto general”, *La seguridad en el ciberespacio: un desafío para Colombia*, 2019: 169-199; Oscar Dario Arango Gomez, “El ABC de la seguridad informática: guía práctica para entender la seguridad digital”, 2023.

[https://www. autoreseditores.com/libro/22997/oscar-dario-arango-gomez/el-abc-de-la-seguridad-informatica-guia-practica-para-entender](https://www.autoreseditores.com/libro/22997/oscar-dario-arango-gomez/el-abc-de-la-seguridad-informatica-guia-practica-para-entender). Html.

que considerar cómo estos espacios se pueden utilizar para ejercer formas de violencia dirigida a personas o grupos específicos en función de su género, raza, orientación sexual, entre otros, para ellos. A esto se suman las estadísticas y estudios de caso que evidencian que un buen porcentaje de los usuarios no cuenta con medidas básicas de protección o desconoce, incluso, si tiene instalado algún tipo de antivirus en sus computadoras.

Frente a este escenario de riesgos que convergen entre lo digital y lo físico, se observa la necesidad de establecer investigaciones interdisciplinarias que consideren la complejidad de los espacios digitales, las condiciones sociales de los sujetos y los contextos donde se ubican estos riesgos. Las rutas de investigación descritas apuntan a que la seguridad digital debe ser una responsabilidad compartida entre los individuos, empresas y gobiernos para el uso ético y responsable de las tecnologías digitales.

Finalmente, es importante señalar que la tecnología por sí misma no solucionará las problemáticas sociales derivadas de los riesgos digitales – intrínsecos y extrínsecos– y, por tanto, será importante establecer estrategias y acciones de cuidado digital, las cuales serán esenciales para proteger los derechos humanos de los usuarios dentro y fuera de los entornos digitales. En este contexto, la educación a través de la alfabetización digital será importante para desarrollar habilidades digitales orientadas a promover prácticas digitales más seguras para todos aquellos que transitan en los entornos digitales.

El uso de sistemas algorítmicos y tecnología cibernética en los proyectos de seguridad nacional.

Cesari Irwing Rico Becerra

La seguridad tradicional como gestión del riesgo.

El siglo XX estuvo marcado por las grandes guerras mundiales que conmocionaron a la humanidad entera, las cuales dieron pie a una era de preocupación y riesgo constante con la detonación de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki, los días 6 y 9 de agosto de 1945. A partir de ese momento, el mundo se convirtió en un espacio amenazado por la destrucción global que podría generar esta nueva tecnología, cambiando la percepción de la seguridad para siempre.

De acuerdo con Ulrich Beck¹ la modernidad propia del capitalismo tardío y la sociedad industrial ha llevado a la insostenible producción de riesgos como deriva de la misma modernización tecnológica y armamentista sobre la cual habíamos perdido el control. Esta nueva era sería denominada por el autor alemán como la **sociedad del riesgo**, en la cual la producción desigual del mundo estaría inexorablemente acompañada de la producción global de riesgos, creando toda una serie de metamorfosis sociales del peligro con el miedo como dispositivo político para el control y manipulación social. La sociedad del riesgo, entonces, nos coloca ante un escenario definido por la imposibilidad de controlar las consecuencias no deseadas de una sociedad industrial que, de acuerdo con el autor: “se despide del escenario de la historia mundial por la escalera trasera de los efectos secundarios”².

¹ U. Beck, *La Sociedad del Riesgo: hacia una nueva modernidad*, Madrid, Paidós, 1986.

² Beck, ob. cit., p. 17.

Frente a todo ello, la seguridad nacional (y su alcance internacional y mundial) ha surgido como una doctrina dirigida por la estatalidad moderna para resolver los principales problemas derivados de estos riesgos que, si bien no pueden – ni pretenden– ser resueltos en su totalidad, han buscado ser gestionados a partir de diversas tácticas y estrategias. La llamada **seguridad tradicional**, que ha tenido en su centro la protección de los intereses nacionales de los Estados, la soberanía territorial y los medios militares, en realidad siempre ha estado configurada como una serie de doctrinas y estrategias que buscan lidiar con las consecuencias de una modernidad que pone en predicamento su propio proyecto civilizatorio.

Por tanto, la seguridad ha sido considerada como un elemento intrínseco al Estado moderno que busca resguardar su territorio, intereses e instituciones, así como sus formas de gobierno a través de mecanismos y dispositivos de control, gestión y contención de la población. Por tanto, la seguridad históricamente se ha valido de dispositivos **biopolíticos** que buscan determinar un *hacer vivir* para las sociedades alrededor del mundo, teniendo como centro al Estado Nación. Con las transformaciones globales derivadas de la segunda posguerra, y con la consolidación del paradigma realista para el estudio de la realidad internacional, esta forma de ejercicio de la seguridad se consolidaría como dominante.

Es por ello que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, los estudios sobre la seguridad nacional e internacional adquieren una importancia superlativa. A lo largo de la denominada *Guerra Fría*, la concepción tradicional de la seguridad se convertiría en un paradigma aplicado por las grandes potencias en pugna, priorizando componentes unidimensionales donde el factor militar y la soberanía estatal se convirtieron en las piedras angulares de la misma seguridad mundial, consolidando así una vía realista para enfrentar las amenazas del mundo moderno.

En el momento histórico actual, las profundas contradicciones del proyecto civilizatorio moderno se han acumulado, configurando al sistema mundial como un escenario crecientemente inestable. En esa coyuntura global:

“Lo que se busca entonces –discurso securitario incluido–, es la gestión de los efectos y la contención de las respuestas que, desde otros sectores, clases, grupos, se tienen en torno a éstos. Dicho de otro modo, no se pueden plantear soluciones, aunque se insista que de hecho se plantean soluciones, sino que únicamente se pueden gestionar los efectos propiciados por la dinámica moderna *normal*, es decir, aquella que de hecho produce los grandes riesgos. Esta aparente paradoja en realidad es un reflejo más de las grandes contradicciones acumuladas, pero así también de la forma de operación de los aparatos hegemónicos globales, que gestionan y contienen, pero jamás solucionan”³.

Por lo tanto, la seguridad tradicionalmente ha perseguido la gestión y administración de los peligros derivados de riesgos y amenazas que, históricamente, pueden afectar la organización y funcionamiento de las formaciones estatales, muchas veces emanados desde sus mismas sociedades. De acuerdo con Michel Foucault⁴ la sociedad deviene en población en el momento en que esta es sometida a una serie de relaciones estratégicas de poder que la administran, la segmentan y la vuelven estadísticamente comprensible para los aparatos estatales, a través de una gubernamentalidad que determina la forma en que las sociedades modernas buscan no sólo construir sistemas disciplinarios, sino también fomentar la vida del cuerpo individual y colectivo, sugiriendo que la *vida* no es un hecho prepolítico, sino un objeto que la política construye constantemente⁵.

Para ello, la militarización se ha constituido como un elemento fundamental en la gestión del riesgo. De acuerdo con Michael Mann, la militarización refiere al “conjunto de actitudes y prácticas sociales que consideran la guerra y la preparación para la guerra como una actividad social

³ D. Herrera Santana, *Seguridad tradicional, riesgos globales y militarización del espacio en el siglo XXI*, México, UNAM, 2017, p.37.

⁴ M. Foucault, *Security, territory and population: lectures at the Collège de France 1977-1978*, New York, Picador, 2009.

⁵ *Ibíd.*

normal y deseable”⁶, lo cual implica que toda conducta que impulse la normalización de la guerra como un elemento cotidiano puede ser considerado como parte de una cultura militarista de la violencia que impulsa la administración de la violencia letal como un elemento propio del poder autónomo de los Estados.

Si bien la militarización históricamente ha recaído en la figura del Estado Nación como principal gestor de las fuerzas armadas, esta se consolida como la forma de aseguramiento por excelencia de los medios y ámbitos para la reproducción del capitalismo histórico para su conformación como entidad global sostenida en un espacio dominante⁷, por lo que dicho proceso se configura estratégicamente a través de un despliegue múltiple, diverso y transescalar que va articulando espacios y territorios alrededor del sistema mundial.

La militarización ha sido un acompañamiento permanente de las estrategias de seguridad nacional. Los despliegues militares a través de intervenciones, bases militares, operaciones especiales, dominios de la guerra y –más recientemente– ciberseguridad y ciberdefensa; se han consolidado como bases materiales para la realización de estas proyecciones estratégicas. Luego entonces, la seguridad y la gestión del riesgo han dependido de estos despliegues estratégicos en escala global, así como de las visiones y transformaciones que dichas estrategias han tenido a partir del desarrollo tecnológico aplicado a la gestión de los riesgos y al *hacer vivir* de las sociedades.

La revolución de los asuntos militares

A mediados de la década de los setenta, el mundo fue escenario de una revolución de las fuerzas productivas y de las formas de organización logística

⁶ M. Mann, “The roots and contradictions of modern militarism”, *New Left Review*, 1/162, Mar/Apr 1987: 35-50.

⁷ Herrera, ob. cit., p. 33.

global que cambiaría la lógica de la articulación de la seguridad y la defensa hacia un paradigma de militarización ampliada. La inauguración de una forma de acumulación posfordista, aunada con los grandes cambios en las cadenas globales de aprovisionamiento, derivaría en una nueva lógica de la seguridad internacional enfocada en la protección de las rutas, los nodos estratégicos y los espacios liminales entre las fronteras nacionales y los cada vez más extendidos límites del capitalismo globalizado.

Esta transformación de la seguridad y la militarización se caracterizó por cuatro elementos: 1) el entrecruzamiento de las fronteras entre las esferas de lo civil con lo militar; 2) la inauguración de un nuevo sentido del riesgo, enfocado en el control de los grupos sociales; 3) la introducción de una serie de innovaciones tecnológicas que cambiarían la perspectiva de la vigilancia, el terreno y la guerra; y 4) una nueva producción espacial derivada de las transformaciones militares, en donde los sujetos se encontrarían bajo un constante escrutinio y disciplinamiento por un sector militar fortalecido⁸.

Dicho proceso daría lugar a una **revolución de los asuntos militares**, que de acuerdo con Colom Piella, representa “un cambio profundo en la forma de operar de los ejércitos, normalmente derivada de la explosión y uso ampliado de nuevas tecnologías militares, que a su vez impactan en las doctrinas, las formas de organización de las fuerzas armadas, las tácticas y las estrategias”⁹. Esta revolución implicó toda una serie de cambios fundamentales en la visión estratégica de las fuerzas armadas, poniendo un mayor énfasis en la tecnología para el mantenimiento de la seguridad.

Entonces, la revolución de los asuntos militares implica todo un cambio en las visiones de las fuerzas armadas y las élites dirigentes de los Estados para

⁸ D. Cowen, “A geography of logistics: market authority and the security of supply chains”, *Annals of the Association of American Geographers* 100, n. 3, July 2010: 600-620.

⁹ G. Colom Piella, “La revolución en los asuntos militares”, *Boletín de información*, Ministerio de Defensa, Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, N. 295, 2006: 16-37; aquí p. 17.

llevar a cabo sus estrategias de seguridad nacional fincado en la evolución y desarrollo de las fuerzas tecnológicas. De acuerdo con José William Vesentini¹⁰, algunos de los elementos que adquieren un nuevo carácter estratégico a partir de este revolucionamiento tecnológico del ámbito militar son: 1) una producción armamentista mayormente enfocada en las tecnologías de precisión, ubicación y patrullaje, así como vehículos autónomos y semiautónomos, cuya principal fortaleza se encuentra en la posibilidad de detección y levantamientos de información desde un plano vertical; 2) un tránsito del entendimiento de la defensa hacia controles “preventivos” a través de acciones de anticipación frente a enemigos de carácter cada vez más difuso (grupos terroristas, delincuencia organizada, guerrillas, insurgencias, etc.); y 3) un cambio en la concepción del soldado y la tropa, pasando de una formación obligatoria hacia una mayor especialización en áreas estratégicas (ingenieros, analistas de sistemas, físicos, médicos, sociólogos, psicólogos, etc.) compuestos por efectivos cada vez más especializados¹¹.

Con ello, es posible identificar que si bien la expansión de las revoluciones técnico-científicas ha impactado directamente en los medios militares a través de la historia, en la actualidad elementos como la información –y la velocidad con la que se moviliza–, las rutas de aprovisionamiento, la logística global, los paradigmas de producción y demás elementos propios de la organización de los sistemas espaciales en el siglo XXI transforman la lógica de la militarización para volverla más abarcadora e integradora, desdibujando paulatinamente las líneas divisorias entre lo civil y lo militar.

Por tanto, la revolución de los asuntos militares ha representado un nuevo paradigma en los esquemas de militarización, securitización y defensa emanado de los cambios estructurales en el sistema de producción capitalista, en donde el uso ampliado de la tecnología se convierte en piedra de toque para la modificación de la visión estratégica y la operatividad de las fuerzas armadas. A partir de ello, es que las tecnologías algorítmicas y cibernéticas se

¹⁰ J. W. Vesentini, *Novas Geopolíticas*, São Paulo, Contexto, 2004.

¹¹ Vesentini, ob. cit., pp. 88-90.

han colocado como un elemento crucial para los proyectos y estrategias de seguridad nacional alrededor del mundo.

Los sistemas algorítmicos y la tecnología cibernética

En la actualidad, podemos afirmar que los sistemas algorítmicos –de la mano con la inteligencia artificial– y la tecnología cibernética sobre la cual se montan, están configurando una revolución tecnocientífica en todos los ámbitos de la vida social. De acuerdo con Carlota Pérez:

“Una revolución tecnológica puede ser definida como un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo. Se trata de una constelación de innovaciones técnicas estrechamente interrelacionadas, la cual suele incluir un insumo de bajo costo y uso generalizado —con frecuencia una fuente de energía, en otros casos un material crucial— además de nuevos e importantes productos, procesos, y una nueva infraestructura. Esta última usualmente hace avanzar la frontera, en cuanto a la velocidad y confiabilidad del transporte y las comunicaciones, a la vez que reduce drásticamente el costo de su utilización”¹².

Si empatamos esto con la **revolución en los asuntos militares**, es posible argumentar que el uso cada vez más generalizado de este tipo de tecnologías y su introducción en los sistemas de vigilancia, patrullaje, intercepción de mensajes y producción de escenarios están generando un cambio estructural en la forma como se ha ejercido y perseguido la seguridad nacional e internacional a través del tiempo.

¹² C. Pérez, *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, México, Siglo XXI, 2005. p. 77.

Esta revolución tecnocientífica encuentra uno de sus fundamentos esenciales en los algoritmos, los cuales refieren a secuencias de instrucciones bien definidas que son utilizadas para resolver un problema o una tarea específica, describiendo un procedimiento sistemático que, al seguirse correctamente, produce un resultado deseado. Los algoritmos han sido fundamentales en la informática, pues ofrecen una serie de rutas diseñadas para la resolución de problemas complejos.

Un algoritmo puede ser tan simple o complejo como los programadores lo determinen. En la actualidad, los algoritmos con mayor incidencia en la vida social son aquellos que configuran el funcionamiento de plataformas digitales como las redes sociales, los buscadores de información, las asistentes por comandos de voz y las inteligencias artificiales que cada vez se incorporan de forma más decidida en la cotidianidad social alrededor del mundo. Estos buscan emular procesos cognitivos humanos a través de sistemas informáticos que, a su vez, realizan diferentes tareas, tales como la recopilación de información en la red y el procesamiento de los datos generados a partir de esa información que deriva en todo un entramado de modelos para enseñar al algoritmo a identificar relaciones entre variables, lo cual le permite generar un proceso de inferencia a partir de la información brindada para llegar a la toma de decisiones.

Cuando se le pregunta a una plataforma como *Chat GPT* alguna cuestión relacionada con un tema en específico, los algoritmos de inteligencia artificial de los que ésta depende recopilan una serie de información que les permite identificar patrones a partir de los datos obtenidos, para aplicar ese mismo conocimiento y coadyuvar a la realización de tareas específicas.

Así, cuando se le pregunta a *Chat GPT* cuál considera que sería la importancia de esa misma plataforma en la toma de decisiones de seguridad nacional en el futuro próximo, los algoritmos de la inteligencia artificial recopilan una cantidad inmensa de información para sistematizarla y construir una respuesta coherente frente a la pregunta realizada, arrojando resultados como el siguiente:

La importancia de sistemas como ChatGPT en la toma de decisiones en materia de seguridad nacional en el futuro podría ser significativa por varias razones:

1. **Análisis de Datos:** ChatGPT y sistemas similares tienen la capacidad de procesar y analizar grandes cantidades de datos en tiempo real. Esto podría ser valioso para identificar patrones y tendencias en datos de inteligencia y seguridad.
2. **Rápida Accesibilidad a la Información:** Estos sistemas pueden proporcionar información actualizada y relevante de manera rápida, lo que es esencial en situaciones de seguridad que evolucionan rápidamente.
3. **Apoyo en la Toma de Decisiones:** ChatGPT puede ofrecer recomendaciones basadas en datos y conocimientos previos. Si se integra correctamente, podría ayudar a los líderes de seguridad nacional a tomar decisiones informadas y estratégicas.
4. **Comunicación Eficiente:** Puede facilitar la comunicación rápida y efectiva entre expertos en seguridad nacional, lo que es esencial en situaciones de crisis o para coordinar respuestas a amenazas.

Sin embargo, es importante destacar que estos sistemas no deben reemplazar por completo el juicio humano en la toma de decisiones críticas de seguridad nacional. Deben utilizarse como herramientas de apoyo y complementar el *expertise* humano. Además, deben abordarse desafíos como la seguridad cibernética y la garantía de que los datos utilizados por estos sistemas sean precisos y confiables.

En el futuro, la colaboración entre expertos en seguridad nacional y sistemas de IA como ChatGPT podría desempeñar un papel importante en la toma de decisiones estratégicas, pero la supervisión humana y la ética seguirán siendo esenciales para garantizar resultados adecuados y éticos¹³.

¹³ Plataforma ChatGPT: *¿Cuál es la importancia de ChatGPT en la toma de decisiones para la seguridad nacional?* Información obtenida de Chat GPT, el 10 de septiembre de 2023.

Los párrafos anteriores son producto de la búsqueda realizada en una plataforma de inteligencia artificial que trabaja a partir de sistemas algorítmicos, y la respuesta resulta intuitiva y coherente respecto de la información solicitada. Además, *ChatGPT* logra identificar una serie de acciones en las que su propia participación podría beneficiar a los tomadores de decisiones en materia de seguridad nacional, identificando cuatro tareas clave que permitiría la plataforma, tales como el análisis de datos, la rápida accesibilidad a la información, el apoyo en la toma de decisiones y la comunicación eficiente; resaltando además la importancia de que estos sistemas no reemplacen la actividad humana en esta materia.

Con ello, es posible ejemplificar la importancia tecnológica de este tipo de sistemas algorítmicos y sus posibles aplicaciones en elementos centrales para la vida social como la seguridad nacional misma. Asimismo, el hecho de que *ChatGPT* mantenga un criterio de moralidad sobre lo que se debe y no se debe permitir a dichas plataformas, habla de la profundidad con la que estos servidores logran interpretar información para la solución de tareas específicas, incluso en contextos delicados.

Las nuevas tecnologías y la seguridad nacional

Frente a todo ello, las transformaciones que el uso ampliado de este tipo de tecnologías esta teniendo sobre las estrategias de seguridad nacional alrededor del mundo son muy amplias. Si bien es cierto que, hasta el momento, las inteligencias artificiales han sido utilizadas como herramientas e instrumentos de apoyo por parte de los equipos de trabajo humanos a cargo de la toma de decisiones en materia de seguridad, lo cierto es que cada revolución tecnocientífica ha venido acompañada de la eliminación de ciertos puestos de trabajo y del surgimiento de otros.

Por otro lado, las potencialidades que ofrece el uso de la tecnología algorítmica en proyectos y estrategias de seguridad nacional principalmente

se sitúan en el control de los dominios de la guerra tradicionales –tierra, cielo, mar y espacio exterior–, así como en la incorporación del ciberespacio como nuevo dominio estratégico. Esto resulta de especial interés de cara al surgimiento de nuevos riesgos y amenazas, tales como la ciberseguridad, el terrorismo, las amenazas no tradicionales y los sistemas de vigilancia impulsados por distintos actores globales.

En materia de ciberseguridad, los sistemas algorítmicos han buscado ofrecer a las fuerzas armadas una superioridad en la información¹⁴ a través de la cual se busca contar con la suficiencia infraestructural y las bases de datos necesarias para prever, detectar, disuadir y evitar ataques de hackers, espionaje cibernético o ciberterrorismo que puedan vulnerar las infraestructuras críticas de los Estados –tales como las redes eléctricas, los sistemas financieros o las instalaciones de agua, servicios de salud o abastecimiento de recursos–.

Este tipo de posibilidades tecnológicas responden a la creciente interconexión global y la velocidad con la que las distintas amenazas logran atravesar las fronteras nacionales, deslocalizándose de manera constante para impactar cada vez de formas más profundas en una escala planetaria. Si bien la inteligencia artificial ha buscado ser utilizada en favor de los sistemas de seguridad, diversas tecnologías algorítmicas también han sido utilizadas de forma maliciosa para la generación de sistemas de vigilancia masiva que rompen la cuarta pared y generan una serie de desposesiones digitales que vulneran gravemente a las sociedades.

Todo esto ha llevado a inversiones millonarias por parte de las grandes potencias, para el uso de la inteligencia artificial en la anticipación de amenazas y la obtención de información estratégica. De entre ellos, Estados Unidos es la nación que cuenta con mayores inversiones públicas y privadas en mecanismos de defensa a través de inteligencia artificial, rondando los 240,000 millones de dólares entre los años 2013 y 2023, seguido por China

¹⁴ I. Cruickshank, “An AI-Ready Military Workforce”, *Joint Force Quarterly* 110, 3rd Quarter, July 2023: 46-54.

con 95,000 mdd, Reino Unido con 12,000 mdd e Israel con 10,000 mdd en el mismo periodo de tiempo (Statista.org)¹⁵.

Los principales usos que este tipo de tecnología ha tenido en la seguridad nacional de los países han sido los siguientes:

- Ciberseguridad y detección de amenazas: A través de análisis del tráfico de información en la red, los algoritmos identifican patrones de comportamiento para identificar posibles actividades maliciosas como ciberataques, *malwares* o intentos de *phishing*, con ello, este tipo de tecnologías son utilizadas para el resguardo de la infraestructura crítica y las redes de comunicación y transporte.

- Análisis de datos, realizado con inteligencias artificiales para la identificación de posibles riesgos o amenazas que resulten de patrones informáticos arrojados en los datos analizados.

- Operaciones militares ofensivas y defensivas, en la actualidad, tienen mucho que ver con el uso de sistemas algorítmicos. Desde el desarrollo de malware avanzado que busque vulnerar infraestructura crítica del enemigo –ejemplo de ello se tiene con el desarrollo del *malware Stuxnet*, específicamente diseñado para dañar las computadoras de las centrifugadoras de centrales iraníes de enriquecimiento de uranio– hasta la vulneración de sistemas de seguridad del contrario, muchas de las capacidades ofensivas de la guerra en el siglo XXI pasarán necesariamente por la tecnología algorítmica.

- Sistemas de vigilancia y reconocimiento, que permiten el funcionamiento de dispositivos autónomos y semiautónomos como drones, vehículos no tripulados y mandos a distancia, los cuales pueden realizar misiones de reconocimiento, ataque y defensa utilizando sistemas algorítmicos de toma de decisiones y navegación autónoma, alimentados constantemente por la información de la red.

¹⁵ Statista: ¿En qué países se invierte más en inteligencia artificial? (en línea) <https://es.statista.com/grafico/29671/paises-con-mas-inversion-privada-en-inteligencia-artificial/>.

- La ciberinteligencia y la guerra electrónica, como campos que buscan analizar la actividad cibernética en tiempo real para generar datos y tomar decisiones para encarar riesgos y amenazas, buscando identificar vulnerabilidades del enemigo y contrarrestar sus posibles ataques.
- La gestión informacional a través de la contrainteligencia, en el análisis de grandes cantidades de datos e información como correos electrónicos, redes sociales, documentos clasificados, entre muchas otras fuentes de información¹⁶.

Por tanto, la tecnología algorítmica ya está representando un elemento central en la gestión del riesgo y la puesta en práctica de estrategias de seguridad nacional e internacional, encontrando en el ciberespacio y la información cargada en la red un nuevo dominio estratégico, cuyo control y aprovechamiento seguramente serán fundamentales en la competencia geoestratégica por venir.

Consideraciones finales

Si bien la tecnología ha abierto vetas de oportunidad para los sistemas de seguridad nacional alrededor del mundo, también ha creado una creciente dependencia de sistemas informativos y redes digitales, ampliando así las superficies de ataque y multiplicando los riesgos y vulnerabilidades en una era de ciberseguridad.

Asimismo, el crecimiento exponencial en las capacidades de vigilancia a través del monitoreo de comunicaciones, la generación de biometrías y la recopilación de datos masivos no solamente permite obtener información estratégica para actuar frente a cualquier amenaza, sino que abre nuevos sentidos de preocupación en términos de privacidad e información personal que es cada vez más fácilmente vulnerada.

¹⁶ N. Turse, *The changing face of empire. Special Ops, Drones, Spies, Proxy Fighters, Secret Bases and Cyberwarfare*, New York, Haymarket Books, 2012.

Como reflexionaba Marshall Berman, la modernidad se encuentra preñada constantemente de su propia contradicción. En ese sentido, el uso ampliado de sistemas algorítmicos e inteligencias artificiales en las estrategias de seguridad nacional trae consigo, irónicamente, la multiplicación de amenazas que, utilizando la misma tecnología, pueden abrir nuevas vulnerabilidades estratégicas que pongan en jaque la infraestructura crítica del Estado, así como su base social a través de las tecnologías de la información y el conocimiento.

Análisis del uso de la tecnología en la eco ciudad de Tianjin, República Popular China

Michelle Calderón García

Dedicado a mi bebé, Michel Alejandro.
Gracias por tu dulce compañía para hacer este escrito.

Ubicación geográfica de Tianjin

La geografía de Tianjin, una ciudad de gran importancia en el noreste de China, está marcada por su ubicación estratégica en la costa del Mar de Bohai, cerca de la desembocadura del río Haihe. Esta posición geográfica ha sido un factor clave en su desarrollo histórico y su crecimiento económico, pues “Tianjin es parte de la conurbación que forma junto con la capital china, Beijing, y se encuentra a aproximadamente 120 kilómetros al sureste de esta ciudad”¹.

El río Haihe cruza Tianjin, dividiendo la ciudad en dos partes principales: la zona histórica al norte y la zona moderna al sur. Asimismo, el río ha sido fundamental en la historia de la ciudad, ya que ha servido como ruta de transporte, fuente de agua y elemento paisajístico, pues la ciudad también cuenta con un sistema de canales que se conecta con el río, lo que añade una dimensión única a su geografía urbana. La topografía de Tianjin es mayormente plana, ya que se encuentra en una llanura costera. La altitud promedio de la ciudad es baja, lo que la hace propensa a inundaciones durante las fuertes lluvias y mareas altas. Para mitigar este riesgo, se han construido

¹ Xinyi Wu y Meng Li, El avance de tecnología de punta en Tianjin, *China hoy*, disponible en: <http://www.chinatoday.com.cn/hoy/hoy20034/08.htm> (consultado el 07 de agosto de 2023).

sistemas de diques y represas a lo largo del río Haihe y en las áreas costeras². La ubicación costera de Tianjin le otorga un puerto importante en el Mar de Bohai, que es uno de los principales puertos de China y un punto clave para el comercio internacional, pues maneja una gran cantidad de carga y ha sido un motor crucial para el crecimiento económico de la ciudad

Contexto histórico de Tianjin

La ciudad de Tianjin cuenta con importancia histórica que no solo radica en su posición geográfica estratégica, sino también en su contribución a los eventos clave que han dado forma a la historia del país asiático. Desde la dinastía Han (206 a.n.e-220 d.C) la región de Tianjin se convirtió en una vía de transporte importante para el comercio y la comunicación, más adelante, bajo la Dinastía Jin (265-420), Tianjin se convirtió en una parte del Reino de Yan del Norte experimentando un desarrollo económico y urbano, con la construcción de murallas y fortificaciones. Bajo la dinastía Tang (618-907), la región experimentó un florecimiento económico y cultural, con la construcción de canales que facilitaban aún más el comercio y la navegación³. Durante la dinastía Ming, que abarcó desde 1368 hasta 1644, Tianjin experimentó un notable período de desarrollo y transformación que sentaría las bases para su crecimiento futuro. Para asegurar esta posición, se construyeron murallas y fortificaciones alrededor de la ciudad, estableciéndola como un importante punto de control y defensa ante las incursiones de las tribus nómadas del norte⁴. El crecimiento urbano y comercial de Tianjin también fue una característica destacada de este período.

² Ministry of Water Resource of the People's Republic of China, Hai River, disponible en: http://www.mwr.gov.cn/szs/hl/201612/t20161222_776383.html (consultado el 07 de agosto de 2023).

³ Tianjin Commission of Commerce, *Brief introduction of Tianjin*, disponible en: https://shangwuju.tj.gov.cn/en/EnvironmentofTianjin/202005/t20200520_2504485.html (consultado el 12 de septiembre de 2023).

⁴ Tianjin Commission of Commerce, ob. cit.

Aunque Tianjin no alcanzó la magnitud de otras ciudades chinas como Beijing o Nanjing, se desarrolló como un centro comercial y de transporte crucial. Las actividades comerciales y artesanales prosperaron en la ciudad, convirtiéndola en un punto de encuentro para viajeros que se dirigían hacia el norte de China. Dada su proximidad a la capital imperial, Tianjin tenía la responsabilidad de proporcionar suministros y apoyo logístico a la capital, lo que impulsaba aún más su desarrollo.

Durante la dinastía Qing, que gobernó China desde 1644 hasta 1912, la ciudad de Tianjin experimentó un florecimiento porque atrajo a eruditos, comerciantes y artistas, además de que se construyeron templos, teatros y mercados que dieron forma a la vida cultural de la ciudad y atrajeron a diversas comunidades. Tianjin fue un puerto de tratado, lo que implica que la presencia extranjera era significativa debido a las concesiones territoriales obtenidas por medio de tratados desiguales, dándole un sentido cosmopolita, pero también un motivo para considerar a la ciudad como un punto vulnerable ante los extranjeros. Esto último se corroboró con el establecimiento de la República de China en 1912, que marcó el fin de más de dos mil años de gobierno imperial. Durante la década de 1920 y principios de la de 1930, China experimentó un período de fragmentación política y conflictos conocido como la era de los "Señores de la Guerra" y Tianjin no fue ajena a estos disturbios, pues la ciudad estuvo sujeta a la influencia de diferentes líderes militares y facciones políticas que competían por el control de la región⁵.

Asimismo, la Segunda Guerra Mundial y la posterior Guerra Civil China tuvieron un impacto significativo en Tianjin: La ciudad cayó bajo la ocupación japonesa, y después de la guerra, se convirtió en un punto de confrontación entre las fuerzas comunistas y nacionalistas, lo que llevó a conflictos y cambios en el control de la ciudad. Con el establecimiento de la República Popular China (en adelante RPCh o China), durante el período de 1949 a 1976 en la historia de Tianjin el proceso de transformación hacia el socialismo fue

⁵ Tianjin Commission of Commerce, ob. cit.

uno de los principales pilares de esta etapa: como en el resto de China, la propiedad privada fue nacionalizada y se llevaron a cabo reformas agrarias destinadas a eliminar las desigualdades en la tenencia de la tierra. Estos cambios tuvieron un profundo impacto en la estructura económica y social de la ciudad. Tianjin también experimentó una rápida industrialización durante la década de 1950. Bajo la planificación centralizada del gobierno, se establecieron empresas estatales y fábricas en la ciudad. Sectores como la siderurgia, la manufactura y la producción de maquinaria pesada fueron promovidos, convirtiendo a Tianjin en un importante centro industrial en el norte de China. La participación activa en las campañas políticas nacionales fue una característica distintiva de este período y Tianjin siguió siendo un centro industrial y educativo, pues se establecieron universidades y se promovió la educación técnica y científica⁶.

El período de Reforma y Apertura en Tianjin, que comenzó después de la muerte de Mao Zedong en 1976, fue una fase de transformación económica y social que dejó una profunda huella en la ciudad y en toda China. Con el liderazgo de Deng Xiaoping, se implementaron una serie de políticas destinadas a modernizar la economía y a abrir el país al comercio internacional. Uno de los cambios más significativos durante este período fue la liberalización económica; se permitió la inversión extranjera y se promovieron las zonas económicas especiales, lo que atrajo tecnología extranjera a Tianjin y otras ciudades costeras. La apertura al comercio internacional resultó en un aumento significativo en las exportaciones e importaciones, con el puerto de Tianjin desempeñando un papel crucial en esta actividad, en consecuencia, el desarrollo industrial se aceleró, con un enfoque en sectores de alta tecnología y manufactura avanzada, por lo que Tianjin se convirtió en un importante centro productivo y tecnológico en el norte de China, albergando parques

⁶ China.org.cn, *Brief introduction of Tianjin*, disponible en http://www.china.org.cn/china/2019-04/11/content_74669254.htm (consultado el 12 de septiembre de 2023).

industriales y tecnológicos que fomentaron la innovación y el desarrollo económico⁷.

La modernización de la infraestructura fue otra característica destacada de este período: se construyeron carreteras, ferrocarriles y aeropuertos modernos, lo que mejoró la conectividad y facilitó el comercio y los viajes, por ejemplo, el metro de Tianjin se inauguró en la década de 1980, brindando un sistema de transporte público eficiente a la creciente población. El sector financiero y bancario también experimentó reformas significativas, lo que permitió el acceso a una gama más amplia de servicios financieros y la expansión de la banca en la ciudad. La apertura de bolsas de valores y la promoción de la inversión empresarial impulsaron el crecimiento económico. De igual manera, la educación y la investigación científica se fortalecieron, con la creación de universidades y centros de investigación de alto nivel en la ciudad, por lo que la inversión en capital humano y tecnológico fue fundamental para el crecimiento económico sostenible de Tianjin a finales del siglo XX⁸.

Radiografía de la eco-ciudad de Tianjin: un proyecto de cooperación internacional sino-singapurense

A finales del siglo XX y en los albores del siglo XXI se volvió cada vez más importante replantear la importancia de las ciudades, por lo que resulta necesario buscar soluciones a las problemáticas que éstas tienen pues, a diferencia de los espacios rurales, es prácticamente imposible que gocen de autonomía ecológica por su alta demanda de recursos provenientes de localidades circundantes. En este contexto surge el paradigma de las “eco-

⁷ Yehua Dennis Wei y Yanjie Jia, *The geographical foundations of local state initiatives: globalizing Tianjin, China*, *Cities*, vol. 20, n. 2, abril 2003: 101-114, disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026427510200118X>
(consultado el 09 de septiembre de 2023).

⁸ Ídem.

ciudades”, cuya característica principal es que integran aspectos económicos, sociales y ambientales con el concepto de sustentabilidad, durabilidad a lo largo del tiempo y seguridad frente a riesgos, buscando minimizar el impacto negativo del dominio espacial de los asentamientos urbanos con respecto al medio ambiente.

Los antecedentes del proyecto de la eco-ciudad de Tianjin se enmarcan en un contexto de crecimiento económico y urbanización acelerada en China durante finales del siglo XX y principios del siglo XXI. A medida que China se convertía en una potencia económica mundial, también se hacía evidente la necesidad de abordar los desafíos ambientales y promover prácticas sostenibles en las ciudades. La rápida urbanización había llevado a problemas de contaminación del aire y del agua, así como a la preocupación por la preservación de los recursos naturales.

La cooperación internacional desempeñó un papel importante en la búsqueda de soluciones para dichos problemas, puesto que el gobierno chino buscó colaborar con otros países para aprender de las mejores prácticas en desarrollo sostenible y medio ambiente. En este contexto, “la cooperación sino-singapurense surgió como una oportunidad para compartir conocimientos y tecnologías relacionadas con la planificación urbana sostenible y la gestión de recursos en las ciudades”⁹.

El diseño de proyectos exitosos de ciudades ecológicas en todo el mundo también influyó en la idea de crear una eco-ciudad en Tianjin. Ejemplos como Masdar City en los Emiratos Árabes Unidos y Vauban en Alemania, demostraron que era posible diseñar ciudades desde cero con un enfoque en la

⁹ Ministry of National Development Singapore, *Tianjin Eco-city*, disponible en: <https://www.mnd.gov.sg/tianjinecocity/who-we-are> (consultado el 18 de agosto de 2023).

sostenibilidad, la eficiencia energética y la calidad de vida de sus habitantes¹⁰. Desde finales de los noventa y principios del siglo XXI, en el ámbito nacional, China había realizado inversiones significativas en tecnología y energías renovables para reducir su dependencia de los combustibles fósiles, por medio del desarrollo de tecnologías avanzadas en energía solar, eólica y eficiencia energética creando oportunidades para integrar soluciones sostenibles en proyectos urbanos.

En este contexto, la idea de una eco-ciudad en Tianjin se convirtió en una realidad en 2007, cuando China y Singapur formalizaron su compromiso con el proyecto. Esta iniciativa se basó en la visión de una ciudad que serviría como un modelo para el desarrollo sostenible y la innovación ambiental en China, con la planificación urbana, la tecnología y la gestión de recursos como pilares fundamentales de su diseño. Los antecedentes de la Eco-Ciudad de Tianjin reflejan una respuesta estratégica a los desafíos ambientales y un compromiso con un enfoque sostenible en el desarrollo urbano en China¹¹.

La colaboración entre China y Singapur para la creación de la Eco-Ciudad de Tianjin se basó en una serie de razones estratégicas y oportunidades de cooperación mutua. Singapur fue seleccionado como socio debido a su experiencia en el desarrollo urbano sostenible, pues había enfrentado desafíos similares a los de China, como la gestión eficiente de los recursos en un espacio limitado, y había demostrado su capacidad para abordar estos desafíos con éxito. La red global de conexiones y relaciones internacionales de Singapur también fue un factor importante, pues esto facilitó la colaboración y permitió atraer inversión extranjera y tecnología de punta, además de que la

¹⁰ Kasper Vrolijk y Tilman Altenburg, “Hacer que las economías sean más sostenibles: ¿qué papel tienen los centros industriales?”, *Industrial Analytics Platform*, UNIDO, disponible en: <https://iap.unido.org/es/articles/hacer-que-las-economias-sean-mas-sostenibles-que-papel-tienen-los-centros-industriales> (consultado el 18 de agosto de 2023)

¹¹ Ministry of National Development Singapore, ob. cit.

colaboración con Singapur no solo representó una asociación bilateral, sino que también brindó oportunidades para establecer vínculos con otros actores internacionales interesados en el desarrollo sostenible.

Estas iniciativas también implicaron replantear los temas relacionados con inversión y transferencia de tecnología por parte de Singapur. Esto incluyó la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas en áreas como la gestión de recursos, la eficiencia energética y la planificación urbana. “El proyecto fue propuesto por el entonces Ministro Principal de Singapur, Goh Chok Tong, y el ex Primer Ministro chino, Wen Jiabao, en abril de 2007, en un contexto de rápida urbanización y creciente atención mundial sobre la importancia del desarrollo sostenible”¹². El 18 de noviembre de 2007, el Primer Ministro de Singapur, Lee Hsien Loong, y el Sr. Wen Jiabao firmaron un acuerdo marco para que Singapur y China desarrollen conjuntamente la eco-ciudad sino-singapurense de Tianjin. La visión del proyecto está sustentada por los conceptos de Tres Armonías (social, económica y de sostenibilidad ambiental) y Tres Habilidades, que consisten en lo siguiente:

1. “Práctica: las tecnologías adoptadas en la eco-ciudad deben ser asequibles y comercialmente viables;
2. Replicable: los principios y modelos de la eco-ciudad podrían aplicarse a otras ciudades de China y de otros países; y
3. Escalable: los principios y modelos podrían adaptarse para otro proyecto o desarrollo de diferente escala”¹³.

El gobierno de Singapur no financia el desarrollo de infraestructura de la eco-Ciudad, sino que “una autoridad local del gobierno chino supervisa el proyecto con un desarrollador maestro: *Sino-Singapore Tianjin Eco-City Investment and Development Company Limited*, que es una empresa conjunta

¹² Ídem.

¹³ Idem

al 50% entre un consorcio de Singapur liderado por *Keppel Group* y un consorcio chino liderado por *Tianjin TEDA Investment Company Limited*¹⁴. La ciudad ecológica está a 40 km del centro de la ciudad de Tianjin y a 150 km del centro de la ciudad de Beijing, y está ubicado dentro de la Nueva Área Tianjin Binhai, en la Región de la Bahía de Bohai (que cubre Beijing, Tianjin y parte de la provincia de Hebei), misma que fue identificada como el próximo motor de crecimiento en China, después del delta del río Perla y del delta del río Yangzi (ver *Imagen 1*)¹⁵.



Imagen 1. Ubicación de la eco-ciudad de Tianjin, obtenido de: Ministry of National Development, disponible en: <https://www.mnd.gov.sg/tianjinecocity/who-we-are> (consultado el 20 de agosto de 2023)

¹⁴ Changjie Zhan y Martin de Jong, “Financing Sino-Singapore Tianjin Eco-City: What Lessons Can Be Drawn for Other Large-Scale Sustainable City-Projects?”, *Sustainability* 2, n. 9, consultado en <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/2/201>.

¹⁵ Ministry of National Development, ob. cit.

El gobierno chino tuvo dos criterios al elegir el sitio: “la tierra no es cultivable y enfrenta escasez de agua. Se identificaron cuatro posibles sitios para el proyecto: Baotou (Mongolia Interior), Tangshan (provincia de Hebei), Urumqi (Xinjiang) y el municipio de Tianjin. Finalmente se eligió el sitio actual para dar una demostración convincente de que se puede lograr una urbanización sostenible a pesar de los difíciles desafíos ambientales”¹⁶. Antes del desarrollo de la eco-ciudad, el sitio comprendía principalmente salinas, tierras áridas y cuerpos de agua contaminados, incluido un estanque de aguas residuales.

Principales proyectos en la eco-ciudad de Tianjin

La eco-ciudad de Tianjin ha sido el escenario de una serie de proyectos emblemáticos que reflejan su compromiso con la sostenibilidad y la innovación en el desarrollo urbano. Dentro de los principales se encuentra el *Tianjin Eco-City Central Business District (CBD)*: “este es el foco económico de la eco-ciudad y alberga empresas, oficinas, centros de investigación y áreas residenciales. Está diseñado para ser altamente eficiente en términos de energía y recursos, con edificios con certificación LEED y una infraestructura avanzada”¹⁷.

Además, la eco-ciudad ha desarrollado un parque de energía eólica que aprovecha la energía del viento para generar electricidad de manera sostenible. Esta fuente de energía renovable contribuye a la reducción de las emisiones de carbono. Para este mismo cometido, se han implementado soluciones de transporte sostenible en la eco-ciudad, incluido un sistema de transporte

¹⁶ Ídem.

¹⁷ Gang Chen y Litao Zhang, “Translating Concept into Practice: Sino-Singapore Tianjin Eco-City Project”, en Swee-Hock Saw y John Wong, *Advancing Singapore-China Economic Relations*, Institute of Southeast Asian Studies, Singapur, 2014, p. 94.

público eficiente y una red de ciclovías para fomentar el uso de bicicletas como medio de transporte¹⁸.

La gestión de aguas residuales en la eco-ciudad se realiza a través de sistemas avanzados de tratamiento que garantizan la calidad del agua y reducen la contaminación. Asimismo, muchos edificios en la eco-ciudad están equipados con paneles solares integrados en sus diseños arquitectónicos. Estos paneles generan energía solar para reducir la dependencia de combustibles fósiles. De la misma manera se han implementado sistemas de gestión inteligente para controlar y optimizar el consumo de energía, iluminación y otros recursos en edificios y espacios públicos¹⁹.

Retomando este último punto, la eco-ciudad cuenta con un parque de innovación tecnológica que atrae a empresas de tecnología y *startups* centradas en la sostenibilidad y la eficiencia energética. También se ha enfatizado en la importancia de la creación de áreas verdes, incluyendo parques y zonas de recreación que promueven un ambiente urbano más saludable y conectado con la naturaleza. Del mismo modo, en el ámbito social, se crearon centros educativos y culturales que promueven la conciencia ambiental y la sostenibilidad entre los residentes y visitantes que, junto con las áreas residenciales que cumplen con estándares de construcción sostenible y eficiencia energética, promueven un estilo de vida amigable con el medio ambiente.

Tecnología en la eco ciudad de Tianjin

La eco-ciudad de Tianjin utiliza una amplia variedad de tecnologías avanzadas para promover la sostenibilidad y la eficiencia en su desarrollo urbano. Un ejemplo de ello son las tecnologías de construcción sostenible, que son un conjunto de enfoques, técnicas y materiales utilizados en la industria

¹⁸ Cf. Chanjie Zhan y Martin de Jong, ob. cit.

¹⁹ Ídem.

de la construcción para minimizar el impacto ambiental de los edificios y promover la eficiencia energética y el bienestar de los ocupantes. Una parte fundamental de la construcción sostenible es la elección de materiales respetuosos con el medio ambiente. Esto incluye el uso de materiales reciclados o reciclables, la reducción de la cantidad de desechos de construcción y la selección de materiales de bajo impacto ambiental, como la madera certificada FSC (*Forest Stewardship Council*)²⁰.

Las tecnologías de construcción sostenible se centran en maximizar la eficiencia energética de los edificios. Esto se logra a través del aislamiento térmico de alta calidad, ventanas de doble acristalamiento, sistemas de calefacción y refrigeración eficientes y la instalación de sistemas de energía solar y eólica en el edificio. También se enfatiza el diseño bioclimático basado en la orientación y la forma de los edificios para aprovechar la luz natural, la ventilación cruzada y otros aspectos climáticos locales para reducir la necesidad de calefacción o refrigeración artificial.

En cuanto a edificación, el uso de componentes prefabricados y sistemas de construcción modular se utiliza para reducir desperdicios, acelerar los plazos y mejorar la calidad, lo que a su vez puede reducir el consumo de energía durante la fase de construcción. Otro aspecto relevante es que las tecnologías de construcción sostenible incluyen sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia, así como tecnologías de tratamiento de aguas grises para reducir el consumo de agua potable y la carga sobre los sistemas de alcantarillado.

En relación con lo anterior, se utilizan estándares de construcción sostenible, como LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) o BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), para certificar la sostenibilidad de los edificios y garantizar que se cumplan los criterios ambientales y de eficiencia. La tecnología residencial

²⁰ Gang Chen y Litao Zhang, ob. cit., p.102.

consiste en la instalación de paneles solares fotovoltaicos, colectores solares térmicos que utilizan la energía solar para calentar un fluido, como agua o aire, que luego se utiliza para calefacción y agua caliente sanitaria en edificios residenciales y comerciales. También es común el aprovechamiento de energía eólica, que se genera aprovechando la energía cinética del viento y convirtiéndola en electricidad. Los usos más comunes son el establecimiento de turbinas eólicas, que son estructuras con hélices que capturan la energía cinética del viento y la convierten en energía mecánica y luego un generador convierte esta energía mecánica en electricidad²¹.

Los Sistemas de Gestión Energética Inteligente (SGEI) son tecnologías y plataformas diseñadas para supervisar, controlar y optimizar el consumo de energía en edificios, infraestructuras y sistemas de manera eficiente, recopilando datos en tiempo real sobre el consumo de energía en edificios y sistemas, lo que incluye la electricidad, la calefacción, la refrigeración y otros servicios, transmitiendo los datos a una plataforma centralizada para su análisis y control.

Uno de los proyectos insignia dentro de Tianjin es el uso de transporte inteligente, que se caracteriza por el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la movilidad de las personas y mercancías en áreas urbanas y rurales, por medio de sensores, cámaras y algoritmos avanzados para monitorizar el flujo de tráfico en tiempo real. La información recopilada se utiliza para ajustar los semáforos, señales de tráfico y los patrones de flujo de vehículos para reducir la congestión y mejorar la fluidez del tráfico²².

De igual forma, los sistemas de transporte público inteligente incluyen la planificación de rutas, la gestión de horarios y la información en tiempo real para los pasajeros. Por otro lado, el uso de sistemas de pago electrónico, como

²¹ Gang Chen y Litao Zhang, ob. cit., p.104.

²² Ídem.

las tarjetas inteligentes o aplicaciones móviles, aumentan la eficiencia del uso del transporte. Otra tecnología de punta es el uso de vehículos autónomos, que pueden operar de manera autónoma con la ayuda de sensores y software, lo que tiene el potencial de reducir los accidentes y congestión vial²³.

Los sistemas de monitoreo ambiental son herramientas cruciales para evaluar y garantizar la calidad del entorno natural en una eco-ciudad como Tianjin. Estos sistemas se basan en una variedad de sensores y tecnologías para recopilar datos en tiempo real o de manera periódica, abarcando aspectos como la calidad del aire, el agua, el suelo y otros elementos ambientales, pues estos datos son fundamentales para la gestión ambiental y la protección de la salud pública. Uno de los aspectos clave es el monitoreo de la calidad del aire: por medio de estaciones estratégicamente ubicadas en toda la ciudad, se miden concentraciones de contaminantes atmosféricos como dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, ozono y monóxido de carbono. Esta información es esencial para gestionar la calidad del aire y proteger la salud de los habitantes. Además, se monitorea la calidad del agua en cuerpos acuáticos como ríos, lagos y fuentes de agua potable. Se evalúan parámetros como la concentración de metales pesados, pesticidas y productos químicos orgánicos, junto con el nivel de oxígeno disuelto y la turbidez. Esto asegura la seguridad del suministro de agua y la preservación de los ecosistemas acuáticos. Asimismo, se presta atención al suelo, evaluando la presencia de contaminantes como metales pesados y productos químicos. Esto es esencial para preservar la salud del suelo y evaluar riesgos para la salud humana y el medio ambiente²⁴.

El monitoreo del ruido ambiental es otra faceta importante, midiendo los niveles de ruido en diferentes áreas de la ciudad. Esto permite evaluar el

²³ China-Singapore Tianjin Eco-City, *Green Transportation*, disponible en: <http://www.tianjineco-city.com/static/web/mobile/en/singapore4.html?lang=english> (consultado el 01 de octubre de 2023).

²⁴ Gang Chen y Litao Zhang, ob. cit., pp. 106-107.

impacto que éste tiene en la salud y calidad de vida de los residentes, identificando áreas con problemas de contaminación acústica. Estos sistemas de monitoreo ambiental también se integran con sistemas de alerta temprana, advirtiendo a la población sobre condiciones ambientales peligrosas, como altos niveles de contaminación del aire o eventos climáticos extremos.

Otro aspecto relevante es la gestión inteligente de desechos sólidos para optimizar la recolección, el procesamiento y la disposición final de los residuos, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental, por medio de la implementación de sensores en contenedores de residuos. Estos sensores monitorean el nivel de llenado de los contenedores en tiempo real y transmiten esta información a una plataforma centralizada. Esta tecnología permite una recolección de residuos más eficiente, ya que los camiones de recolección pueden dirigirse específicamente a los contenedores que están cerca de su capacidad máxima, reduciendo así el desperdicio de tiempo y recursos. Además, se emplean algoritmos para optimizar las rutas de recolección, minimizando la distancia recorrida y reduciendo las emisiones de gases contaminantes. Esto contribuye a la sostenibilidad y a la reducción de la huella de carbono de la gestión de residuos, que también incorpora la separación de residuos en la fuente, promoviendo la clasificación de materiales reciclables y orgánicos por parte de los residentes. Estos materiales se recogen y procesan de manera específica, fomentando el reciclaje y la reutilización, lo que reduce la cantidad de residuos que llegan a los vertederos y minimiza el impacto ambiental. La tecnología se extiende incluso al seguimiento de vehículos y al monitoreo ambiental en áreas cercanas a vertederos, lo que permite detectar posibles fugas de contaminantes o problemas en la gestión de residuos. Esta rápida detección de problemas facilita una respuesta inmediata para mitigar riesgos ambientales²⁵.

²⁵ China-Singapore Tianjin Eco-City, *Effective Waste Recycling and Management*, disponible en:
<http://www.tianjineco-city.com/static/web/mobile/en/singapore4.html?lang=english>
(consultado el 01 de octubre de 2023).

El análisis de datos se erige como un recurso fundamental en la gestión de una eco-ciudad como Tianjin. Esta estrategia se enfoca en la recolección y análisis de datos provenientes de diversas fuentes con el fin de tomar decisiones informadas y mejorar la eficiencia en una amplia gama de áreas críticas. En su núcleo, implica la recopilación constante de información, su procesamiento y análisis, y su aplicación en la planificación y ejecución de acciones concretas. En la gestión de los recursos naturales, brinda la capacidad de monitorear de manera continua el consumo y disponibilidad de elementos vitales como el agua y la energía²⁶. Sensores avanzados y sistemas inteligentes recopilan datos precisos que permiten optimizar el uso de estos recursos, así como detectar tempranamente cualquier problema o desperdicio. La eficiencia energética se ve favorecida por esta tecnología, ya que permite identificar patrones de consumo y áreas de mejora en edificios y sistemas de transporte. Esto conlleva a una reducción de los costos operativos y al descenso de la huella de carbono de la ciudad.

En la planificación urbana, los datos respaldan la toma de decisiones estratégicas al proporcionar información sobre patrones de crecimiento, densidad poblacional y uso de suelo. Esto garantiza una expansión y desarrollo planificados y sostenibles de la eco-ciudad. También involucra a la comunidad al proporcionar información sobre cuestiones locales, fomentando la conciencia ciudadana y la colaboración en la resolución de problemas urbanos y ambientales y, además, contribuye a la sostenibilidad financiera al optimizar el uso de recursos y reducir costos operativos, asegurando la viabilidad a largo plazo de proyectos de desarrollo sostenible.

Reflexiones finales:

Análisis del uso de la tecnología en la eco ciudad de Tianjin

De acuerdo con los datos presentados, la Eco-ciudad de Tianjin ofrece una serie de ventajas y beneficios significativos, que van desde la sostenibilidad

²⁶ Changjie Zhan y Martin de Jong, ob. cit.

ambiental hasta la calidad de vida de sus residentes. En primer lugar, la eco-ciudad está diseñada para minimizar su impacto ambiental. La utilización de tecnologías sostenibles y la gestión eficiente de recursos, como el agua y la energía, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y promueven la conservación de recursos naturales.

Gracias a la implementación de tecnologías avanzadas de tratamiento de aguas residuales y monitoreo de la calidad del aire, la eco-ciudad logra una mejor calidad para sus residentes, lo que se traduce en una mayor salud y bienestar. El enfoque en la eficiencia energética y la adopción de fuentes de energía renovable reducen el consumo de energía y los costos asociados, al tiempo que disminuyen la dependencia de los combustibles fósiles.

En Tianjin se promueven modos de transporte sostenibles, como el uso de vehículos eléctricos, el transporte público eficiente y el fomento de la movilidad activa, lo que reduce la congestión y las emisiones de gases contaminantes. Por otro lado, la planificación y la infraestructura de la eco-ciudad están diseñadas para resistir y responder de manera efectiva a desastres naturales, lo que garantiza la seguridad de los residentes en situaciones de emergencia.

La eco-ciudad ofrece una alta calidad de vida a sus residentes al proporcionar un entorno limpio y saludable, espacios verdes bien cuidados y servicios públicos eficientes. Asimismo, los residentes de la eco-ciudad suelen estar comprometidos con la sostenibilidad y participan activamente en iniciativas ambientales y comunitarias. El enfoque en la sostenibilidad también tiene implicaciones económicas positivas al promover la inversión en tecnologías verdes y la creación de empleo en sectores relacionados con la eco-ciudad. Por lo anterior, la eco-ciudad de Tianjin se considera un modelo a seguir para otras ciudades en China y en todo el mundo que buscan abordar los desafíos ambientales y urbanos del siglo XXI.

No obstante, aunque la eco-ciudad de Tianjin presenta numerosas ventajas en términos de sostenibilidad y calidad de vida, también puede tener algunas

desventajas y desafíos, que son comunes en proyectos urbanos de esta escala y naturaleza. En principio, los costos de implementación asociados con la construcción y desarrollo de una eco-ciudad pueden ser significativos debido a la naturaleza de los proyectos de desarrollo urbano sostenible y las inversiones necesarias en tecnologías avanzadas y prácticas ecológicas.

Una eco-ciudad típicamente incorpora tecnologías avanzadas para lograr objetivos de sostenibilidad. Esto puede incluir sistemas de gestión energética inteligente, infraestructuras de transporte limpio, sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales de vanguardia, entre otros. La adquisición e implementación de estas tecnologías puede requerir una inversión significativa en investigación, desarrollo y compra de equipos y sistemas. De igual manera, la construcción de infraestructuras ecológicas, como parques, áreas verdes y sistemas de captura de aguas pluviales, puede tener un costo inicial elevado. Estas infraestructuras están diseñadas para contribuir a la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de los residentes, pero su desarrollo puede ser costoso.

La planificación y el diseño de una eco-ciudad requieren un enfoque especializado en sostenibilidad. Esto implica la consideración de factores ambientales, sociales y económicos en todas las etapas del proyecto. En muchas ocasiones, la construcción de una eco-ciudad requiere la adquisición de tierras, que puede ser una inversión significativa, especialmente si las áreas urbanas existentes deben ser transformadas o reubicadas.

A propósito, la reubicación forzada o involuntaria de grupos de personas que residen en un área determinada puede ser una consecuencia necesaria para liberar espacio y recursos para el proyecto, pero también plantea una serie de desafíos y preocupaciones: las personas que se ven obligadas a abandonar sus hogares deben recibir un trato justo y equitativo. Esto incluye proporcionar compensación por la pérdida de sus propiedades, acceso a viviendas adecuadas en su nueva ubicación y servicios esenciales como agua, electricidad y educación.

De igual manera, el desplazamiento puede tener un impacto significativo en la cohesión social y cultural de las comunidades. La pérdida de redes de apoyo y la familiaridad con el entorno pueden afectar la calidad de vida y el bienestar emocional de las personas desplazadas, incluyendo el acceso a oportunidades de empleo y servicios en su nueva ubicación.

Un tema ampliamente criticado en China es que el desplazamiento debe llevarse a cabo de acuerdo con los estándares internacionales de derechos humanos. Esto incluye garantizar el consentimiento informado de las personas afectadas, proteger sus derechos a la vivienda, alimentación y salud y prevenir la discriminación. Asimismo, las personas afectadas deben recibir una compensación justa por la pérdida de sus propiedades y tierras. Esto puede incluir la valoración adecuada de las propiedades y la provisión de apoyo financiero para ayudar en la transición.

Por otro lado, la mayoría de las ciudades ya tienen una infraestructura en funcionamiento, como carreteras, edificios, redes eléctricas y sistemas de agua y alcantarillado. Integrar tecnologías avanzadas y sostenibles puede requerir modificaciones significativas en esta infraestructura para hacerla compatible con los nuevos sistemas. La implementación de tecnologías avanzadas puede requerir una curva de aprendizaje tanto para los residentes como para los técnicos que operan los sistemas. La capacitación y la adaptación a las nuevas tecnologías pueden llevar tiempo y recursos adicionales. De igual manera, la incorporación de tecnologías y sistemas sostenibles debe ir acompañada de una evaluación exhaustiva de su impacto ambiental. En principio, la eco-ciudad puede requerir la revisión y la modificación de leyes y regulaciones existentes para acomodar las nuevas tecnologías y prácticas sostenibles.

De igual modo, abordar las dificultades de integración es fundamental para el éxito de una eco-ciudad. Se requiere una planificación cuidadosa, la participación activa de la comunidad, la inversión en tecnología e infraestructura y una gestión efectiva del proyecto. A medida que la tecnología avanza y se perfecciona, se espera que estas dificultades disminuyan con el

tiempo, lo que facilitará la transformación de ciudades existentes en entornos urbanos más sostenibles.

En ese sentido, existe posibilidad de una brecha digital, que hace patente la disparidad en el acceso y la utilización de tecnologías digitales y conectividad de Internet entre diferentes grupos de la población: posiblemente no todos los residentes pueden tener igualdad de acceso a servicios de Internet de alta velocidad o incluso pueden carecer de dispositivos tecnológicos y de capacidad para utilizar eficazmente tecnologías digitales y servicios en línea, pues esto requiere cierto nivel de alfabetización digital, así como una brecha generacional pronunciada entre la población.

Para concluir, es posible que existan riesgos a la privacidad por la recopilación de datos personales por medio de sensores, dispositivos inteligentes y sistemas de monitoreo. Esto incluye información sobre la ubicación, el comportamiento, las preferencias y otros aspectos de la vida de los residentes que, incluso, podría representar vulnerabilidad en materia de ciberseguridad.

**POLÍTICA CIENTÍFICA
Y EDUCACIÓN**

Relación entre Política Educativa y Política Científica

Catalina García Espinosa de los Monteros

El trabajo tiene la finalidad de proponer una reflexión colectiva respecto a la relación que existe entre la Política Educativa y la Política Científica en nuestros países.

El planteamiento central es que toda política educativa, es decir los propósitos y la gestión de nuestros sistemas educativos tendrían que estar determinados por la perspectiva de la construcción del conocimiento para contribuir a la independencia epistemológica, al desarrollo científico y en suma, a la necesidad de formar ciudadanos que cuenten con los elementos de conocimiento y sentido crítico para participar activamente en el fortalecimiento de la independencia política, social y económica de nuestros pueblos.

Si bien es cierto que este trabajo se centrará en el caso de México, puede afirmarse que el planteamiento es válido para todos nuestros países partiendo del reconocimiento de lo que ya hemos logrado tanto en relación a la existencia de comunidades científicas, como en relación a la estructuración de nuestros sistemas educativos.

Esta conceptualización no es gratuita, la hacemos en virtud de que en el periodo del neoliberalismo se impusieron a nuestros pueblos a través de gobiernos no comprometidos con su ciudadanía, políticas educativas que no han tenido el propósito de formar ciudadanos en la reflexión científica en sus varios ámbitos, es decir, tanto en relación a las ciencias del conocimiento de la naturaleza y el Universo, como en relación a la constitución de las sociedades, sino más bien se ha tratado de reducir el alcance de los sistemas públicos de educación imponiendo planes de estudio en los cuales el nivel académico se abatió profundamente.

Asimismo, esta política ha tendido a desplazar la obligación de los Estados de atender todos los niveles de la educación pública para todos los niños y jóvenes, planteando en cambio una obligación solo para la educación básica. El trabajo tiene el propósito de examinar estas políticas educativas y su impacto en la formación de comunidades científicas y en la política científica. Se trata de reivindicar la capacidad y fortaleza de la investigación científica en nuestros pueblos y, por lo tanto, la necesidad de fortalecer la política educativa en su propósito central: Garantizar el acceso al conocimiento a todos los niños y jóvenes de nuestros países sin distinción alguna de pertenencia cultural y condiciones socioeconómicas de vida.

El artículo 3º constitucional

En México, la educación está definida como una obligación del Estado mexicano respecto a la sociedad, forma parte del apartado constitucional denominado “Garantías individuales”, es su Artículo 3º. Es muy importante partir del conocimiento de esta base política y filosófica para reflexionar respecto a la relación indisoluble entre la política educativa y la política científica. El citado artículo dice a la letra:

“Artículo 3º.- Toda persona tiene derecho a la educación. El Estado - Federación, Estados, Ciudad de México y Municipios- impartirá y garantizará la educación inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. La educación inicial, preescolar, primaria y secundaria, conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias, la educación superior lo será en términos de la fracción X del presente artículo. La educación inicial es un derecho de la niñez y será responsabilidad del Estado concientizar sobre su importancia. (Adicionado, D.O.F. 15 de mayo de 2019) Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica. (Derogado tercer párrafo, D.O.F. 15 de mayo de 2019) (Reformado, D.O.F. 15 de mayo de 2019) La educación se basará en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas, con un enfoque de derechos

humanos y de igualdad sustantiva. Tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a todos los derechos, las libertades, la cultura de paz y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia; promoverá la honestidad, los valores y la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje. (Adicionado, D.O.F. 15 de mayo de 2019) El Estado priorizará el interés superior de niñas, niños, adolescentes y jóvenes en el acceso, permanencia y participación en los servicios educativos. (Adicionado, D.O.F. 1)¹.

Este planteamiento constitucional ha sido el resultado de profundas luchas sociales, en primer lugar las que tuvieron lugar después de la Revolución de Independencia que concluyó en 1821. Años después, una nueva y profunda movilización social denominada “La revolución de Reforma” tuvo como resultado la separación Iglesias-Estado y con ello, entre otras cuestiones, la caracterización de éste como laico y con ello la definición de la educación que impartiera a partir de entonces, como laica.

Esta definición se profundizó aún más como resultado de la revolución social de 1910-1917 que desembocó en un nuevo pacto social producto del Congreso Constituyente de 1917 en el cual la fracción más radical del mismo encabezada por el general Francisco J. Múgica, entre otros consiguió un gran avance en las garantías sociales e individuales. Sirva esta breve referencia histórica para comprender mejor la vinculación entre el carácter laico del Estado y el acceso al conocimiento como la función fundamental del sistema educativo lo que sin duda impacta directamente en el trazo de una política educativa como condición sine qua non de una política científica. Sin el acceso al conocimiento científico para los niños y jóvenes, no hay posibilidad de la formación de una masa crítica de científicos y por lo tanto de una Política Científica de tal naturaleza que tanto las instituciones de educación superior

¹ Las siglas DOF significan “Diario Oficial de la Federación”, se trata del órgano de prensa oficial del Estado mexicano.

(que en México son tales las universidades, el Instituto Politécnico Nacional, los institutos tecnológicos regionales y las escuelas normales) como los organismos cuya función específica es la conducción de la política científica, que en este caso es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) desarrollen investigación científica.

Es importante una consideración más: La educación es un servicio público, es decir una actividad de la cual es responsable el Estado tal como lo es, entre otras áreas, de la provisión de agua, de energía eléctrica. La obligación del Estado es correlativa del derecho de ciudadanía de los servicios públicos entre ellos, la educación, un asunto que tiene al menos dos facetas importantes: El deber del Estado de estructurar el servicio público de educación reuniendo las tres condiciones del llamado “tríptico republicano”: Laicidad, gratuidad y obligatoriedad y la segunda es el deber ciudadano de los padres o tutores de asegurar el acceso de los niños y jóvenes a la educación.

Laicidad como condición de separación del conocimiento científico de las creencias religiosas que tengan o no los niños y jóvenes y sus familias. La laicidad de los servicios públicos de educación y salud entre otros, es una condición básica de convivencia en sociedades plurales como las nuestras. Gratuidad para los usuarios porque los costos de provisión del servicio (instalaciones, salarios, etc.) se aseguran mediante el presupuesto público producto de los ingresos tributarios del Estado. Para el caso de México, la ley establece que el 7% del Producto Interno Bruto (PIB) deba destinarse a la educación pública y en esto consiste la obligación financiera del Estado junto con sus responsabilidades de diseño y operación del sistema educativo. Sin embargo en el presupuesto del año 2023, se ha destinado el 3% del PIB a este rubro².

2

<https://www.unicef.org/mexico/media/7461/file/Proyecto%20de%20Presupuesto%20de%20Egresos%20de%20la%20Federaci%C3%B3n%202023.pdf>.

La concreción del servicio público de educación para toda la población sin distinción alguna de los rasgos culturales de cada sector, es una condición sine qua non del acceso al conocimiento y por supuesto de la posibilidad de formar nuevas generaciones de científicos en todas las ramas del conocimiento humano, de ahí la estrecha vinculación entre Política Educativa y Política Científica. En este último caso, la Ley establece que el 1% del Producto Interno Bruto, deba destinarse a la investigación científica³.

La política de investigación científica debe tomar en cuenta también la diversidad cultural de los pueblos que integran la Nación, como lo formuló León Olivé:

“...los conjuntos de prácticas y de esquemas conceptuales de los que disponen las comunidades y las culturas son por lo general, diferentes. Muchos de ellos conducen a un conocimiento legítimo de la realidad y no hay razones para creer que convergen hacia una única, verdadera y completa descripción de la realidad”⁴.

Por estas razones, el análisis de las políticas tanto educativas como de investigación científica, deberán tomar en cuenta esta diversidad de prácticas y esquemas conceptuales sobre todo en países tan diversos como México. De ahí que es intolerable que se impongan en uno y otro caso esquemas de trabajo no asociados a estas condiciones específicas.

Ciertamente es indispensable una articulación entre naciones respecto a los planes de estudio escolares y a los condiciones de la investigación científica, pero eso no significa hacer a un lado las particularidades en uno y otro caso, todo lo contrario, la integración del horizonte de la investigación científica desde la educación básica es una condición indispensable para la formación de una ciudadanía informada y actuante en las políticas sociales.

³ <https://redaccion.nexos.com.mx/observaciones-sobre-el-presupuesto-para-la-ciencia-en-2023/>.

⁴ León Olivé, *Multiculturalismo y Pluralismo*, México, Paidós/UNAM, 2003, p. 125.

Antecedentes históricos

Los servicios públicos se conceptualizan como aquellos que dan respuesta a bienes y servicios vitales para que las sociedades ofrezcan a sus miembros la posibilidad de realizar sus planes de vida con autonomía y dignidad. Por esta razón, es necesario sustraerlos de la lógica del mercado puesto que tienen en común las características de ser raros o escasos o que no sea posible acceder a ellos a través de esfuerzos individuales, sea necesario organizar una estructura social de suministro. Tal es el caso de la educación entre otros.

La noción de “servicio público” tiene su origen en un momento de transición histórica y filosófica que se produjo a raíz de la Revolución Francesa tras la cual la propia noción de Estado fue transformada: Del Estado monárquico se transitó a la conceptualización del mismo como una institución que reconoce sus deberes respecto a la sociedad tal como fue establecido en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre y del Ciudadano en su versión de 1793, según la cual los servicios públicos son tareas exclusivas del Estado tal como aparece en Constitución Francesa del año 2000 y en la Constitución mexicana actualmente. Estos conceptos corresponden a lo que se denomina “tradición latina de los servicios públicos” misma que establece la custodia obligada del Estado respecto a estos servicios, a diferencia de la tradición inglesa por ejemplo, según la cual el Estado debe regular estas actividades pero no ser ni propietario ni el único custodio.⁵

Ciencia y Educación

Esta custodia imprescindible es una condición que fortalece aún más la idea de que la vinculación entre Política Educativa y Política Científica es obligada. La autonomía de una Nación, su posibilidad de trazar sus planes de desarrollo en función de sus particularidades económicas, sociales y culturales

⁵ Víctor Rodríguez Padilla, “El servicio público de electricidad en México”, en Campos Aragón Leticia (Coord.) *El Modelo de la industria eléctrica mexicana*. México, Siglo XXI/ UNAM, 2003: 209-246.

es función directa del conocimiento de sí misma y del compromiso consecuente. Por eso, los sistemas educativos nacionales tienen dos enlaces fundamentales: La determinación que les aporta el carácter de cada país y naturalmente la necesidad de que sus sistemas educativos estén al servicio del propósito de formar sociedades cognoscentes de sí mismas y comprometidas con su desarrollo, lo cual tiene que ver con sus prioridades de investigación.

Esto no elimina de manera alguna la necesidad de que tales sistemas de educación e investigación establezcan las ligas necesarias con todas las redes de conocimiento e investigación en el mundo, pero siempre en la convicción de que cada comunidad nacional aporta sus propios puntos de vista y coloca el bienestar de sus sociedades por encima de cualquier otra determinación. Este es el horizonte común de las políticas educativas y de investigación científica en nuestros países de América Latina.

Intentos y fracasos. La política de escuelas populares y normales populares en la provincia de Buenos Aires, 1850-1920

Alejandro Herrero

1. Introducción

Estudio a un grupo de educadores que desde 1880 intervienen en la escena pública agrupados en asociaciones nacionales de educación con el objeto de defender a los miembros del magisterio. Pregonan una “educación del pueblo” pensada con premisas liberales, laicas y científicas. Impulsan a vecinos y docentes a crear comisiones populares de educación (en adelante: CPE) o sociedades populares de educación (en adelante: SPE) con el fin de fundar escuelas populares o escuelas normales populares creadas, sostenidas y administradas por esta CPE o SPE sin auxilio económico del Estado nacional o provincial, con un plan de estudios que forme a niños y niñas desde la ciencia y el arte de la enseñanza¹.

Hace más de diez años que investigo y difundí mis resultados sobre el normalismo y este grupo particular de normalistas: “Una mirada sobre la educación Argentina en los niveles primario y secundario entre 1862 y 1900. Las dificultades de la implantación de la enseñanza técnico manual”, en *Telos. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela, 12, 2010: 298-322; “La emergencia de un actor en el campo educativo argentino: la nueva escuela normalista”, en *Illapa. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, Lima, Perú, año 3, n. 7, julio 2010: 85-106; “La República Posible y sus problemas en Argentina. Normalistas e industriales debaten el plan educativo alberdiano de las dos gestiones presidenciales de Julio Argentino Roca (1880-1886 y 1898 y 1901)”, *Secuencia. Revista de Historia y Ciencias Sociales*, México, D. F. Publicación cuatrimestral de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, n. 80, mayo-agosto 2011: 63-84; “Juan Bautista Alberdi pensador de la educación argentina: una invención del roquismo para defender el programa de la república posible a fines del siglo XIX”, *Revista Quinto Sol* (La Pampa, Universidad Nacional de La Pampa) 18, n. 1, enero-junio 2011: 45-67; “La escuela normalista y la voluntad

Se trata de una concepción diferente a las escuelas existentes, las denominadas fiscales y las llamadas particulares o privadas.

Las sedes fiscales son creadas, sostenidas y administradas por el Estado provincial o nacional, y las escuelas particulares o privadas pertenecían a las comunidades de extranjeros, a comunidades religiosas o a docentes y tienen fines de lucro en la mayoría de los casos. Por el contrario, las populares, promovidas por educadores desde puestos de los estados provincial o nacional, persuaden a los vecinos para que donen su tiempo y recursos para crear, sostener y administrar estas sedes escolares. Se apela, en este caso, a ideales filantrópicos, republicanos, patrióticos y liberales. Se invoca, además, a los nombrados como benefactores, personas y familias con enormes recursos económicos que aportan dinero o bienes a estas sedes populares.

Las investigaciones de historia de la educación en Argentina de la etapa 1850-1920, indagan el sistema de instrucción pública en los niveles primario, secundario e universitario abordando las sedes educativas fiscales, creadas, sostenidas y administradas por los estados provinciales o nacionales, y las escasas sedes escolares del nivel primario (confesionales, de comunidades de extranjeros o particulares).

Sin embargo, existieron educadores que, desde funciones de gobierno provincial y nacional, se propusieron imponer una educación científica y liberal, sostenida y administradas por los vecinos.

científica de los nuevos educadores. Argentina, 1880-1900”, en *Revista Perspectivas Metodológicas*, Maestría en Metodología de la Investigación Científica, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Lanús, Remedios de Escalada, n. 14, año 14, noviembre 2018: 25-47; y “Saber y poder en el sistema educativo argentino. Los nuevos educadores y la Asociación Nacional de Educación, 1886-1898”, en *Dimensión Antropológica. Revista de Historia y Antropología*. Año 25, Vol. 73. Mayo-Agosto, 2018: 123-140. México D. F., Instituto Nacional de Antropología e Historia.

En este escrito me propongo ofrecer algunos ejemplos de la implantación de escuelas populares y escuelas normales populares en la Provincia de Buenos Aires. Primero exploro la Asociación Nacional de Educación (en adelante: ANE) donde estos educadores hacen su aparición pública en grupo; segundo, ofreceré algunas experiencias de creación de escuelas populares y normales populares en suelo bonaerense con el fin de evidenciar su política científica y su voluntad liberal en un sistema de instrucción pública sostenido por escuelas fiscales.

2. La Asociación Nacional de Educación y los nuevos educadores

Recién a fines de la década del 1870 y más visiblemente en la del 80 se registra que el Estado nacional y algunos estados provinciales tienen recursos en sus erarios para definir políticas públicas y tratar de implantarlas². Antes de esta fecha el Estado nacional y las provincias eran más bien declarativos, porque los escasos recursos que logran obtener los destinaban a la guerra. Se dice “estados declarativos” porque dictan leyes que no pueden cumplir.

Toda esta situación cambia en la década del 70 y sobre todo a fines de esta y la del 80. Se fundan las escuelas normales; la de Paraná será por varias décadas el modelo a seguir, con un plan de estudios plenamente científico y republicano. Los docentes eran formados en la ciencia y el arte de la enseñanza³.

A comienzos de los años 80 los primeros egresados de estas escuelas normales acceden a puestos de los estados provinciales o nacionales: obtenían la dirección de una escuela primaria o la dirección de una escuela normal de alguna provincia, accedían a los cargos de inspectores sea en una provincia o a nivel nacional, o a cargos en las Direcciones generales de escuelas provinciales o del ministerio de instrucción pública.

² Pablo Gerchunoff, Fernando Rocchi y Gastón Rossi, *Desorden y progreso. Las crisis económicas argentinas 1870-1905*, Buenos Aires, Edhasa, 2008.

³ Existen trabajos muy valiosos sobre las escuelas normales. Recomiendo los estudios de Laura Graciela Rodríguez, María Eva Petitti y Flavia Fiorucci.

Se vive un momento inédito, nunca antes visto, donde los estados provinciales o nacional, en el área educativa, demanda a educadores formados en la ciencia de la educación. Lo mismo sucede con los médicos o con los ingenieros para dar otros ejemplos. Educadores científicos se insertan con médicos e ingenieros en la definición, implantación y control de políticas públicas (uso esta categoría “políticas públicas”, pero no es de época y porque no sé cómo nombrarla).

Para decirlo de una vez, los educadores que estudio forman parte de la dirigencia política del país, y más precisamente de la dirigencia que gobierna en provincias y en nación.

El grupo de educadores que investigo en 1886, gracias a sus cargos en distintas provincias, fundan la Asociación Nacional de Educación. Hablan desde cargos de los estados de provincias o de la nación y al mismo plantean una concepción educativa, las escuelas populares y las escuelas normales populares, de tendencia liberal sin auxilio económico del Estado, y con una nítida voluntad científica.

3. Los nuevos educadores de la ANE y su voluntad liberal, republicana y científica

Hay que recordar que según el artículo 5° de la Constitución Nacional, son las provincias las que están obligadas a crear y sostener las escuelas primarias. De hecho, el Estado nacional debe dictar leyes de subvenciones para que esto sea posible, porque los Estados provinciales no podían hacerse cargo de esta obligación. Por otro lado, se debe recordar que recién a fines de la década de 1870 y la década del 80, el Estado nación tiene por primera vez recaudación fiscal suficiente para implementar políticas públicas; antes de esta fecha el erario gastaba casi todos sus recursos en la guerra. Por esta razón, se advierte que la provincia más rica del país, Buenos Aires, dicta la ley de educación en 1875, y en la década del 80 casi todas las otras provincias también dictan sus leyes de educación, con la excepción de Córdoba que lo hace recién en 1896. También se debe tener presente que a fines de los 70 se producen las llamadas

conquistas al desierto, y el territorio ocupado por los pueblos originarios, llamados entonces indios, al sur de Buenos Aires y al norte de Santa Fe. La ciudad de Buenos Aires se federaliza y se transforma en la capital de la república argentina. Tanto la Capital Federal como los nuevos territorios conquistados son administrados por el Estado nación que dicta la ley de educación 1420 en 1884, para legislar sobre estas nuevas administraciones.

Todas las leyes de educación, sean las provinciales como la nacional, comparten algunas premisas: todas responden a las necesidades de la república y tienen como fin principal formar ciudadanos para el ejercicio político y social; se les enseña los derechos y las obligaciones con la república, y a las niñas se las forma para criar a sus hijos sanos y fuertes, con los principios y los valores republicanos, y con el carácter para defender la patria si fuese necesario y para la lucha por la vida. Por eso, todas las leyes de educación plantean en sus primeros artículos que la educación es obligatoria, gradual y gratuita, porque la república necesita que todos los niños y niñas se formen para servir a la república. Hay un mínimo de materias obligatorias que atienden a la alfabetización, al aprendizaje de la higiene personal, el uso de las armas, de la enseñanza para el trabajo entre otras cuestiones. El Estado está obligado a que la educación sea gratuita para que todas las niñas y niños acceden a ella, y para esto el Estado debe crear, sostener y administrar escuelas. Las denominadas escuelas fiscales.

Se registran en los distintos informes y estadísticas que en las dos últimas décadas del siglo las escuelas privadas son escasas y son los estados provinciales y el nacional los que sostienen el sistema de instrucción pública con sus escuelas denominadas fiscales. Básicamente la instrucción pública primaria se sostiene con las escuelas fiscales provinciales o de la nación. Básicamente los educadores pueden vivir de su profesión porque los estados provinciales o el nacional los convoca para ocupar cargos. Se vive un momento inédito nunca antes visto: por primera vez los educadores son importantes y pueden estudiar en escuelas normales (del Estado) que los forman con la ciencia de la educación, y los estados provinciales y el nacional, a su vez, los necesitan para implementar sus políticas educativas.

Toda esta escena se registra más nítidamente en la década del 80, y como advertí antes, en 1886 los educadores que ocupan puestos de los Estados crean la ANE con el fin de defender los intereses y valores del magisterio y debatir en la escena pública sus propias propuestas, entre ellas, la de impulsar la concepción de escuelas populares y normales populares, tendencia liberal, filantrópica, republicana, patriótica, científica y laica. En una década donde la enseñanza religiosa se impone en casi todas las leyes de educación, y el sistema de instrucción se sostiene prácticamente con las escuelas fiscales.

En la ANE se promueve la concepción de las escuelas populares y las escuelas normales populares creadas, administradas y sostenidas por vecinos. Dicho ideal se evidencia en experiencias concretas en Buenos Aires y en Corrientes a fines del siglo XIX, y en estas sedes escolares que se llamaban de experimentación se incluía materias científicas como sociología, agricultura, ganaderas, trabajo industrial, entre otras.

Se trata de educadores que tiene cargos en los estados nación o provincias, y al mismo tiempo promueven estas escuelas populares y normales populares bajo premisas liberales. Se trata de educadores que viven de puestos del estado, y al mismo tiempo implementan escuelas populares liberales sin intervención del gobierno nacional o provincial. Se trata de educadores que se formaron en la ciencia de la educación y no solo ejercen desde la ciencia sino que también implantan nuevas materias científicas como sociología, o enseñan historia y geografía sociológicamente. Hay que recordar que para la época hablar y pensar científicamente los problemas sociales significaba hablar desde la sociología en sus diversas tendencias.

Educadores que viven del Estado e impulsan escuelas populares donde impera una clara voluntad liberal, laica y científica. Pero tal como decía la ley también forman ciudadanos patriotas, vale decir, invocan ideales y sentimientos patrios, apelan al cuerpo y a la emoción de los niños para que sientan la patria, y estén dispuestos a dar la vida por ella.

Su patriotismo y republicanismos, que lesiona principios básicos del liberalismo (libertad del individuo sin imposición del estado, gobierno mínimo) por un lado, se puede pensar que lo acatan porque lo demanda la ley de educación, los docentes están obligados a formar con contenidos obligatorios y el objetivo de la legislación escolar es formar patriotas y ciudadanos de la república. También se puede pensar que precisamente las leyes de educación justifican y legitiman la relevancia del docente para la nación y los estados, porque son los que forman al sujeto de la república para servir a la república, para vivir en ella y para defenderla si es preciso. La voluntad republicana de los educadores es vital para que los Estados coloquen a la educación como la gran solución de los problemas de la república, de la nación, de la patria. A esto se suma que los educadores reclaman que los problemas sociales, los problemas de la desobediencia a la ley, o la criminalidad tiene la respuesta en la escuela.

Con este rodeo, retomo la primera afirmación y la completo: son educadores que viven del Estado, impulsan e implantan sedes escolares sostenidas y administradas por los vecinos, las escuelas populares o normales populares.

3. Escuelas populares y normales populares en Buenos Aires

En la provincia de Buenos Aires, durante la década de 1850, el mismo director del departamento de Escuelas, Sarmiento, promueve, de la mano de su inspector Marcos Sastre, una educación popular liberal donde vecinos se agrupan en una CPE con el objeto de crear, sostener y administrar escuelas populares⁴. Las experiencias de las escuelas populares durante la década del

⁴ Los estudios sobre la historia de la educación en la provincia de Buenos Aires acotados a la instrucción primaria son numerosos, indico solo aquellos que he leído con gran interés: Adriana Puiggrós (Dir.), *Historia de la Educación en Argentina. La educación en las provincias y territorios nacionales (1885-1945)*, t. IV, Buenos Aires, Galerna, 1993; R Katz, *Historia de la educación en la provincia de Buenos Aires*, Buenos Aires, Talleres Gráficos Gebwn, 1996; P. Pinau, *La escolarización de la provincia de Buenos Aires: una versión posible*, Buenos Aires, Flacso, 1997; R.

50 en la provincia de Buenos Aires fueron efímeras. Efectivamente el inspector llegaba a una localidad, un ejemplo puntual como el de Baradero, reunía a vecinos de la elite, y les hacía conocer esta concepción educativa. Efectivamente los vecinos creaban una CPE y luego una escuela que administraban y sostenían. Sin embargo la experiencia se extendía muy poco en el tiempo⁵.

Los educadores de la ANE continúan esta tradición de Sarmiento: por un lado, ejercen puestos del Estado y por otro promueven estas escuelas populares.

En la década de 1880, la experiencia en Chivilcoy de Pedro Caracoche fue efímera en Buenos Aires. Pero este mismo educador se traslada a la provincia de Corrientes y ejerce la dirección de una Escuela Popular en Mercedes, y funda además una Escuela Normal Popular para formar docentes populares. Dichas experiencias tiene un declive a fin de siglo. Tanto Caracoche como Ángel Bassi (que dirigía la Escuela Popular de Esquina en Corrientes) se trasladan a Buenos Aires, el primero se hace cargo de la Escuela Popular de Lomas de Zamora y el segundo ejerce funciones de gobierno en la Dirección General de Escuelas de la provincia de Buenos Aires.

Giovine, *Cultura política, ciudadanía y gobierno escolar: tensiones en torno a su definición. La provincia de Buenos Aires, 1850-1905*, Buenos Aires, Stella, 2008; Myriam Southewell, “Notas para una historia de la escolarización en el Gran Buenos Aires, en: Palacios, J. M., *Historia de la Provincia de Buenos Aires*, T. VI, Buenos Aires, Edhasa, 2014: 429-454.

⁵ Esas experiencias las he registrado en la publicación oficial de la provincia de Buenos Aires, solo dejo indicado algunos de los artículos más reveladores: Marcos Sastre. “Extractos del informe del inspector General de Escuelas. Escuelas de San Pedro, Zarate y Baradero”, *Anales de la Educación Común*, Vol. 1, N. 2 Buenos Aires, diciembre 1 de 1858: 48-51; Marcos Sastre. “Discurso pronunciado del Inspector General de las Escuelas ante la Municipalidad de Baradero para promover la fundación de una gran escuela sostenida por el pueblo”. *Anales de la Educación Común*, Vol. 1, N. 2 diciembre 1 de 1858: 52-55.

Esta escuela de Lomas de Zamora, fundada en 1900, deja de ser popular en 1912 y pasa al control del Consejo Nacional de Educación.

Hasta aquí, y dando solo algunos ejemplos, las experiencias en Buenos Aires son bastante efímeras. Pero tienen un notable impulso entre 1911 y 1920.

Para Enrique Urien, Director General de Escuelas de la provincia de Buenos Aires, existen tres problemas relacionados: el alarmante número de analfabetos, la falta de maestros diplomados, y la dificultad presupuestaria del Estado Bonaerense que solo puede sostener el 50% de las escuelas de la provincia⁶.

Su respuesta fue solicitar escuelas nacionales (las llamadas escuelas Laínez) y promover la creación de escuelas populares y normales populares en toda la provincia.

La Dirección general de escuelas designa en 1912, al consejero Antonio Tassi para que redacte el proyecto de Escuelas Normales populares⁷.

El ciclo de creación de escuelas normales populares se produjo con el proyecto del consejero Antonio Tassi, que se aprobó en la sesión del 18 de diciembre de 1912:

“Art. 1: El Director General de Escuelas propenderá a la implantación y funcionamiento en la Provincia, desde el año entrante, de institutos populares de enseñanza normal, encaminando preferentemente su acción a las ciudades y pueblos donde no existen ni se proyecten, por

⁶ Enrique Urien, “Reforma del plan de estudios”, *Revista de Educación. Publicación Oficial de la Dirección de Escuelas de la provincia de Buenos Aires*, Marzo, 1914: 12-13.

⁷ “Acta”. En la sesión del 23 de octubre se reproduce el expediente del proyecto de Tassi. *Revista de Educación. Publicación Oficial de la Dirección General de Escuelas de la provincia de Buenos Aires*, Octubre-Noviembre, 1912: 899-890.

ahora, escuelas normales oficiales, otorgándose oportunamente por el Honorable Consejo de Educación los títulos y certificados correspondientes a los estudios realizados. Art. 2: Para que estas escuelas normales populares puedan disfrutar del derecho de equiparación de títulos y certificados por ellas expedidos, es indispensable: a) que se rijan por estatutos y posean personería jurídica; b) que las condiciones de admisión, plan de estudios, y programas, no difieran de los reglamentarios en las escuelas normales nacionales o disposiciones emanadas del Honorable Consejo de Educación de la Provincia para la formación de maestros; c) que se otorgue al Consejo de Educación facultades de inspección y el nombramiento de la mesa examinadora”⁸.

El proyecto a partir del tercer artículo plantea cierta ayuda del Estado, cuestión que en teoría no debería corresponder a esta concepción educativa, que precisamente se califica de popular porque son vecinos donando tiempo, esfuerzos y recursos crean escuelas populares o bibliotecas populares sin solicitar recursos a los Estados. Sin embargo, el proyecto de Tassi contempla lo siguiente:

“Art. 3: La Dirección General de Escuelas facilitará, en la medida de lo posible, bancos para la constitución de dichas escuelas y cooperará su regular funcionamiento con aquellos elementos cuya contribución no sea con menoscabo de los asignados a la instrucción primaria. Art. 4: En las localidades donde se creen tales institutos, la Dirección General establecerá escuelas complementarias. Art. 5: Créase la inspección de enseñanza normal, adscripta al Consejo General de Educación, y cuya misión estará en armonía con los fines a que tiende el presente proyecto”⁹.

⁸ *Ibíd.*

⁹ *Ibíd.*

El proyecto se aprueba y un año después el mismo consejero hace una inspección. En 1913, Tassi presenta un informe sobre las escuelas normales populares, y subraya como dato, a sus ojos, positivo que “La obra de este personal es tanto más estimable si se tiene en cuenta que la mayoría dicta sus clases gratuitamente con verdadera abnegación y hay casos en que los alumnos no pagan contribución alguna”¹⁰. Esta información se repite en la reseña retrospectiva de Luis Martínez Urrutia referida a la Escuela Normal de Mercedes:

“No recibiendo ninguna subvención oficial, la Escuela Normal Popular, se sostuvo con aportes de fiestas en su beneficio, donaciones, matrículas de alumnos pudientes y la generosidad de algunos profesores que dejaban en beneficio de la escuela sus emolumentos. Los cargos directivos se desempeñaban ad honorem”¹¹.

Este hecho, el trabajo gratuito de los docentes no se corresponde con la lucha que llevaba la ANE y los educadores por el salario docente suficiente para que puedan vivir con sus familias. Por un lado, los educadores que impulsan estas escuelas populares y normales populares viven de puestos del Estado, luchan desde sus posiciones y desde sus publicaciones por el salario docente y, al mismo tiempo, parecen aceptar el trabajo gratuito en estas sedes populares.

Resulta relevante indicar que se multiplican la creación de escuelas normales populares en toda la provincia.

“Funcionaron los nuevos establecimientos en las ciudades de La Plata (hoy Eva Perón), Avellaneda, Ayacucho, Balcarce, Baradero, Bolívar, Bragado, Cañuelas, Carlos Casares, Chacabuco, Chascomús, Florencio

¹⁰ Antonio Tassi, “Informe sobre Escuelas Normales Populares”, en *Revista de Educación, Publicación Oficial de la Dirección de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires*, Julio-Setiembre, 1913, p. 785.

¹¹ Luis Martínez Urrutia, *La escuela normal popular: reseña retrospectiva*, Mercedes, Talleres Gráficos Cassani, 1955, pp. 15-16.

Varela, General Paz, General Pueyrredón (Mar del Plata), Exaltación de la Cruz, Junín, Lobos, Luján, Magdalena, Maipú, Marcos Paz, Morón, Navarro, Necochea, Nueve de Julio, Puán, Rojas, San Andrés de Giles, Salto, Tres Arroyos y San Fernando. En el año 1915, se reconocieron las creadas en las ciudades de Almirante Brown, Carmen de Areco, Juárez, Patagones, Saladillo, San Martín, Trenque Lauquen y Zárate, con 194 alumnos. Se alcanzó así el número de 40 escuelas con 2.167 aspirantes a la docencia (Revista La Educación, T. LXII, p. 1024)”¹².

En la reseña retrospectiva de Luis Martínez Urrutia se indican algunas estadísticas:

“Las que funcionaban en 1913 contaron con una inscripción de 1.200 aspirantes. Luego, por resolución del H. Consejo de Educación en sesión del 17 de junio de 1914, fueron reconocidas 32 escuelas normales populares en la provincia con una inscripción de 1.640 alumnos regulares, dirigidas por diplomados y con cuerpos docentes con títulos habilitantes; sin que estos establecimientos gravitaran con un solo centavo en el erario provincial”.

Una de las razones que se esgrimían desde la década del 50 era que el primer entusiasmo de los vecinos decae muy rápidamente. Esto sucede también en este momento.

“No obstante muchos estuvieron ausentes en su apoyo, y el egoísmo que prende en los corazones recelosos apartó voluntades que se mostraron indiferentes a las solicitudes de esta escuela que diplomaba maestros para sus hijos con el sólo propósito del bien público y el acicate de un ideal. “La Prensa”, en su edición del 5 de junio de 1917 decía en un extenso comentario: “[...] no obstante las dificultades que naturalmente se oponen al afianzamiento y a la prosperidad de

¹² Luis Martínez Urrutia, *La escuela normal popular* cit., p. 10.

instituciones de ese género, dada la débil cooperación de las clases pudientes y el pueblo mismo les ofrece, la de Mercedes ha logrado éxitos apreciables que la destacan entre sus similares de la provincia [...] Con todo, muchos de los obstáculos resultantes de esa situación han sido superados por el esfuerzo diligentes de profesores y alumnos. Y esta aptitud es tanto más encomiable cuanto que las finanzas de la escuela no han recibido ningún aporte oficial, al propio tiempo que el de la generosidad privada se mantiene dentro de muy modestas proporciones”¹³.

En el caso del declive a las experiencias en la provincia de Corrientes a fines del siglo XIX se dieron varias razones, una de ellas era la intromisión de la política. En este ciclo de Buenos Aires, según la reseña de Urrutia, sucede algo parecido:

“El carácter popular, que era la esencia misma de estos establecimientos de educación, se mantuvo hasta su disolución a costa de muchos casos de sortear los serios inconvenientes de la intromisión en sus actividades específicas de factores extraños: dirigentes de la política local influyendo en los inspectores de escuelas para lograr informes desfavorables o intervenciones contra las autoridades y docentes de la escuela, cuando resistían las exigencias perturbadoras, que produjeron estados de anarquía en muchas de esas escuelas y malograron en parte su generosa y útil misión al servicio de la sociedad. Así, aconteció entre otras, con la Escuela Normal Popular de Bragado”¹⁴.

¹³ Luis Martínez Urrutia, *La escuela normal popular* cit., pp. 15-16.

¹⁴ Luis Martínez Urrutia, *La escuela normal popular* cit., p. 25. Quisiera agregar algo más que sostiene Martínez Urrutia: “Las escuelas normales populares de la provincia de Buenos Aires, fueron creadas en un momento oportuno. Venían a subsanar, en parte, los muchos defectos de que adolecía el sistema de los exámenes libres de aspirantes a maestros, que se rendían en la Dirección General, la que se había convertido en una sucursal de los comités políticos para diplomar a toda persona sin preparación que desease tener un título docente y luego un empleo en las escuelas oficiales”, –decía el Consejero de Educación doctor Alejo Nevares, fundando en 1919

4.- Consideraciones finales

¿Qué conclusiones se pueden extraer de este estudio panorámico de las escuelas populares y normales populares en las provincias Buenos Aires, 1850-1920?

Una primera consideración se impone: efectivamente existió una política liberal, laica, científica y experimental. Política que se implementa desde área del estado nacional y Estado provincial (Buenos Aires y Corrientes, en los casos invocados) porque los mismos educadores que las impulsan y la llevan a cabo lo hacen desde cargos de gobierno y desde asociaciones de educación (como la ANE). Estos educadores definen y aplican, en el caso de las Escuelas Populares y Normales Populares, una política liberal y científica con el poder que les brinda puestos de gobiernos que ocupan.

La segunda consideración que se impone claramente se asocia a la vida efímera de esta política liberal y científica: las experiencias resultan muy breves en algunos casos, y lo máximo que se puede registrar supera algunas décadas en el caso de Corrientes, pero apenas una década en los casos de Buenos Aires (Lomas de Zamora, 1900-1912), puesto que el ciclo que multiplica las escuelas normales populares se extiende desde 1912 hasta los primeros años de 1920.

En una etapa histórica que se reclama liberal, se advierte que la política científica, en el nivel primario, se sostiene en escuelas fiscales y escuelas normales nacionales o de los estados provinciales, puesto que estas escuelas

un proyecto de clausura de las escuelas normales populares-. Pero no dijo que esos establecimientos de formación de docentes fueron creados exclusivamente por los vecindarios bonaerenses, sostenidos por ellos y atendidos con el sacrificio de profesionales distinguidos que le dedicaron su tiempo y su trabajo con el desinterés y el patriotismo digno de toda empresa concebida y alentada por nobles ciudadanos que no buscaron con ello provechos personales”. Luis Martínez Urrutia, *La escuela normal popular* cit., pp. 27-28.

populares y sobre todo las normales populares de la Provincia de Buenos Aires dejan de ser normales populares para convertirse en normales nacionales contraladas y sostenidas por el Consejo Nacional de Educación. Política científica estatal (obligatoria y gratuita en el nivel primario) es la que impera y se impone, y la voluntad liberal nunca paso de ser solo una tendencia que se agota en un periodo breve.

Las políticas científicas de la investigación educativa en las escuelas normales en el período 2006-2021

Alejandra Avalos Rogel

Introducción

Las escuelas normales en México son instituciones que forman maestros para la educación básica. En 1984 se decretó su incorporación al conjunto de las Instituciones de Educación Superior (IES), por lo que se les demanda actividades de docencia, investigación y difusión. Sin embargo, como se analizará en la primera parte de este documento, dicha incorporación ha sido un proceso lento, por un lado por sus culturas y dinámicas internas asociadas a su misión primigenia que es la formación de docentes y a las trayectorias de los formadores de formadores; y por otro, los factores externos como su dependencia del proyecto político posrevolucionario de la construcción de nación¹, la descentralización educativa que tuvo lugar a raíz del *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica* en 1992², los cambios en la organización institucional asociada a dicho proceso, la implementación del esquema evaluación-calidad-financiamiento-cambio

¹ Respecto a la misión de las escuelas normales en la construcción de la nación mexicana consultar O. C. Maya y E. Zenteno, “Las Escuelas Normales. Espacios de tensión y controversia”. *Educación 2001*, (México) n.100, 2003: 29-37; A. Arnaut, *El sistema de formación de maestros en México. Continuidad, reforma y cambio*. México, SEP, 2004 [Cuadernos de discusión 17]; A. Civera *La legitimación de las Escuelas Normales Rurales*, México, El Colegio Mexiquense, 2004; Tanalis Padilla, “Las normales rurales: historia y proyecto de nación”, *El Cotidiano* (UAM, Unidad Azcapotzalco, México) n. 154, marzo-abril, 2009: 85-93.

² Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica. *Diario Oficial de la Federación*, México: Gobierno de México–SEP, 19 de mayo de 1992.

institucional³, planteado en las políticas educativas para la educación superior, que para el caso de las escuelas normales se dio 20 años después que en las IES, sin un dispositivo de política que lo hiciera posible, como se verá más adelante.

El retraso en la incorporación de las escuelas normales al circuito de la educación superior también impactó en la tardía conformación de una cultura investigativa al interior de las escuelas normales, cuya primera evidencia es la escasa producción de las escuelas normales en el campo de la educación; "...su relación [con la investigación] es más bien como consumidora que como productora" afirma Lozano⁴. Cuando las escuelas normales llegaron al campo, ya estaba ocupado por otras instituciones: las reglas para la producción y validación del conocimiento ya habían sido establecidas.

En el primer decenio de este milenio, como veremos en la segunda parte de este documento, la agenda de la política para las escuelas normales retomó el esquema evaluación-financiamiento-cambio institucional, donde la investigación es una evidencia de calidad, pero sin el financiamiento que tuvo el esquema en un inicio con las IES, con un estado adelgazado, y una desvaloración de la profesión docente construida por los medios y favorecida por el gobierno. ¿Cuáles fueron los instrumentos de esas políticas? ¿Cuál ha sido su impacto en la investigación de dichas instituciones?

El propósito del presente texto es analizar los procesos de continuidad, rupturas y tensiones de las políticas educativas públicas para el desarrollo de la investigación en las escuelas normales en el periodo 2006-2021 que corresponde al sexenio de Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012), Enrique

³ Angélica Buendía, "De visitar las políticas para la educación superior en México: ¿de su agotamiento a su transformación?", *Universidades*, n. 86, octubre-diciembre 2020: 35-52, UDUAL. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2020.86.404>.

⁴ Inés Lozano, Simposium "Las Escuelas Normales de la CDMX y su situación en el campo de la investigación educativa. Alcances, posibilidades y desafíos", *XV Congreso Nacional de Investigación educativa*, Acapulco, COMIE, 2012, p. 2. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/3370.pdf>.

Peña Nieto (2012 – 2018) y lo que va del sexenio de Andrés Manuel López Obrador (2018-2021).

Antecedentes: las escuelas normales en México como IES

En México, la creación de las escuelas normales como instituciones formadoras de docentes no es reciente, algunas tienen más de 100 años. En su origen, a mediados del siglo XIX, replicaron el modelo napoleónico de los estudios terciarios, de tal suerte que era posible tener un título de maestro después de estudios posteriores a la secundaria, e incluso obtener por ejemplo, una maestría y luego un doctorado a partir de estudios que podían seguirse en las normales. El énfasis de este modelo era eminentemente profesionalizante, como lo señala Tunnërmann en 1999, dejando de lado la posibilidad de la investigación, además de estar subordinados y fuertemente dependientes del estado⁵.

Esto contrasta con la propuesta formativa de las universidades públicas. Las profesiones independientes en las universidades autónomas no siguieron este modelo: se requiere de estudios de bachillerato para acceder a las licenciaturas; debido al establecimiento de su autonomía, se deslindan del estado, y se incorpora la investigación como una de sus funciones sustantivas, al igual que la difusión de la cultura. Las políticas para cada sector establecían demandas diferenciadas, lo que originó una brecha profunda entre ambas instituciones.

⁵ Tunnërmann, 1999, cit. en F. Tauber, Capítulo II “La conformación histórica de la universidad y los modelos de la universidad contemporánea. Condicionantes, características, tendencias y expectativas de la educación superior en el mundo, en América latina y en Argentina. Comunicación en la planificación y gestión de las universidades públicas argentinas. El caso de la UNLP en el trienio junio 2004-mayo 2007”, Buenos Aires, Universidad Nacional de la Plata - Ediciones de Periodismo y Comunicación, 2009. [Repositorio institucional de la UNLP].
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/87551> p. 146.

La dependencia de la normales del estado, aspecto aún vigente, se naturaliza en virtud del requerimiento de un compromiso con el gobierno en turno para la atención de las necesidades sociales primordiales, en cuyo trasfondo está el control de la formación que se otorga a los docentes que serán contratados por el mismo estado, en función de un proyecto político de nación. Como ya se señaló, al término de la Revolución mexicana, un aspecto del proyecto político del nuevo gobierno consistía en que la educación sería el vehículo para crear una nueva sociedad, que reivindicara la justicia social. Había una encomienda a las escuelas normales de formar a los docentes que hicieran escuela, que apoyaran el esfuerzo “civilizador” de integrar de manera digna a los campesinos a una ruralidad justa.

De esta manera el gobierno en cada sexenio proponía la creación de escuelas normales que fueran acordes con el proyecto educativo: escuelas normales rurales, escuelas normales urbanas, escuelas normales experimentales, escuelas normales superiores, centros regionales de educación normal, institutos... el nombre de la escuela tiene la impronta de su origen. Por otro lado, la mayor parte de las escuelas fueron creadas y sostenidas con presupuesto federal, tanto a nivel de las plazas como de infraestructura. Pero muchas normales fueron creadas por iniciativa estatal, lo que provoca hasta la fecha algunos conflictos, a pesar de la descentralización que tuvo lugar en 1992, a raíz del *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*.

Ahora bien, el ingreso de las escuelas normales al circuito de la educación superior es reciente: en 1984 se decretó en un acuerdo secretarial que los estudios de educación normal tienen el grado académico de licenciatura. Dicho acuerdo se fundamentó en la “La Ley Federal de Educación [que] ha definido a la educación normal como del tipo superior, condición que ha sido reafirmada en la Ley para la Coordinación de la Educación Superior en su artículo 3o., el cual dispone en el párrafo 5, que el tipo educativo superior será

el que se imparta después del bachillerato...”⁶. El acuerdo contempló que las inscripciones en el ciclo lectivo 1984-1985 se llevarían a cabo en conformidad con lo dispuesto.

En relación con el tema del presente estudio, las políticas para la investigación, en dicho acuerdo se establece que

“... como consecuencia de su ubicación en el ámbito de la educación superior, las escuelas normales deberán realizar no sólo actividades de docencia, sino también actividades de investigación educativa y de difusión cultural, haciéndose necesario un programa de superación del personal académico de estas instituciones...”⁷.

A nivel federal nunca se logró instrumentar un programa académico de superación que favoreciera el desarrollo de la investigación educativa, a pesar que el enfoque subyacente en los planes de estudios para la formación inicial de docentes era el del profesor investigador. Un supuesto sobre la posible dificultad para instrumentar dicho programa es la dimensión del subsistema.

Actualmente hay 460 escuelas normales en los 32 estados de la República; 265 normales son públicas y 195 son privadas; 15,602 docentes atienden a más de 201,000 estudiantes. Dichas escuelas forman a los docentes de educación inicial, preescolar, preescolar indígena, primaria, primaria indígena, secundaria en once asignaturas, en telesecundaria, educación especial y educación física. Algunas normales han diseñado licenciaturas que responden a necesidades locales, como la de educación artística. Igualmente forman a otros profesionales: psicólogos educativos, pedagogos, directivos e investigadores. Algunas escuelas normales ofrecen estudios de posgrado: especialidades, maestrías y doctorados, la mayoría con tendencia

⁶ Acuerdo que establece que la Educación Normal en su Nivel inicial y en cualquiera de sus tipos y especialidades tendrá el Grado Académico de Licenciatura. *Diario Oficial de la Federación*, 3 de marzo de 1984. México. Gobierno de México. SEP. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4660109&fecha=23/03/1984.

⁷ *Ibid.*, § 7.

profesionalizante. Algunas normales ofrecen servicios de internado a los estudiantes, y todavía existen normales que ofrecen servicios educativos a la comunidad.

El nuevo institucionalismo sociológico: un marco conceptual para el análisis de políticas públicas

Para analizar los procesos de continuidad, rupturas y tensiones de las políticas educativas públicas dirigidas a las escuelas normales como instituciones de educación superior, se recurrió categorías del nuevo institucionalismo sociológico. Este marco conceptual recupera una perspectiva no lineal de los procesos sociales y políticos, en los que las instituciones son convenciones sociales, según Meyer y Roman, "...que toman un estatus con carácter de norma en el pensamiento y acción social"⁸.

Estas convenciones adoptadas por una comunidad ofrecen marcos para la toma de decisiones, para su organización, y para la acción dirigida. Considerando que vivimos en una sociedad del conocimiento, las convenciones también brindan los referentes para la elección entre distintas alternativas de conocimiento. Por tal motivo, en este nuevo institucionalismo sociológico también se reconoce el papel preponderante de la educación en la sociedad, pues es el lugar donde se socializan las convenciones sociales, los valores asociados a ellas, y las formas como son significadas. En ese sentido, las escuelas normales al asumir los valores de compromiso y responsabilidad social por la construcción del bien común mediante la educación, han tenido la encomienda implícita dar continuidad al proyecto de construcción de la sociedad mexicana, a partir de las agendas políticas de los gobiernos en turno. Las políticas gubernamentales, y en este caso las políticas educativas, en tanto acuerdos políticos entre diversos niveles de gobierno para la conformación de un proyecto son la guía para la regulación de la organización de las

⁸ Meyer y Roman, 1986, cit. en P. J. Dimaggio & W.W. Powel, W. W. (Comp.). *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*. México, FCE – UAEM – Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración pública A. C. 1999, p. 43.

instituciones, de las interacciones y la toma de decisiones de los sujetos que participan en ellas; se presentan como ordenamientos legitimados por la normatividad, recuperan una cosmovisión de la época y se consideran por los participantes como líneas consensuadas para la regulación social. Pero la relación entre un ordenamiento y la organización institucional no es lineal, porque según Weick, las instituciones educativas son ligeramente acopladas (*loosely coupled systems*)

“... caracterizadas por la existencia de tiempos perdidos; la construcción de redes que debían ejercer influencia positiva, pero débiles y lentas; la falta de coordinación entre individuos y entre colectividades; la ausencia relativa de regulaciones; la planeación poco ambiciosa o inalcanzable; la escasa inspección de actividades; la alta descentralización de funciones y la discreción para la toma de decisiones, entre otros aspectos”⁹.

El bajo acoplamiento de las escuelas normales está asociado a su heterogeneidad, a la compleja cultura institucional, pero sobre todo a las contradicciones de los ordenamientos de las políticas educativas de los diferentes sexenios y las formas como fueron instrumentados.

Otro factor que llevó a que las normales sean instituciones ligeramente acopladas es el tránsito paulatino a la educación superior. Durante los 20 años posteriores de ser decretada la incorporación de las escuelas normales al circuito de la educación superior, las normales seguían dependiendo de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal. Un primer programa en el marco de esa política se presentó en 1997: el *Programa de Transformación y Fortalecimiento de la Educación Normal*. Este programa consideraba 6 puntos: la transformación curricular, la actualización y perfeccionamiento profesional del personal docente, la regulación del trabajo académico, el

⁹ Weick, 1976, cit. en Angélica Buendía, “Análisis institucional y educación superior. Aportes teóricos y resultados empíricos”, *Perfiles educativos* 33, n. 134, 3ª época. IISUE de la UNAM, 2011, p. 10.

mejoramiento de la gestión institucional, la evaluación interna y externa, y la regulación de los servicios de educación normal. Ninguna de estas directrices estuvo referida explícitamente al desarrollo de la investigación educativa en las escuelas normales.

Para las escuelas normales la investigación educativa se ha incorporado en un mercado de prestigio. Pasó a formar parte de los deseos y de los mitos: parecerse a los centros de investigación de las universidades. De 15,602 docentes, 18 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, o sea el 0.1% lo logra, por mérito propio.

Ruta y diseño metodológico

Metodológicamente, se trata de una investigación documental. Se recuperan algunos documentos normativos y de política educativa, algunos instrumentos para la concreción de dichas políticas con sus reglas de operación, destacando en particular, algunos dispositivos que surgen en los intersticios que se produjeron por las tensiones y las negociaciones.

Entre los documentos normativos destaca el artículo 3° de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, y las modificaciones, las leyes secundarias como la Ley General de la Educación Superior. Se consideró pertinente la elección de estos documentos porque brindan un soporte legal a las políticas educativas. Recientemente la *Ley General de la Educación Superior*, que dedica un capítulo a las escuelas normales.

También se recuperan algunos documentos de política educativa, por ejemplo, los Programas sectoriales de educación de los dos gobiernos anteriores y del gobierno en turno, y algunos instrumentos de concreción de dichas políticas, como algunos programas específicos.

Se enfatizó en los relativos a la organización y gestión institucionales, y los programas para el mejoramiento del sector en materia de investigación educativa y generación de conocimiento pedagógicos.

Finalmente, se recuperan documentos que muestran algunos dispositivos de instrumentación de políticas educativas, como las estrategias para el financiamiento, y la reglamentación para su operatividad.

Líneas de política educativa para el desarrollo de la investigación educativa en las escuelas normales

En este apartado se recuperan las líneas de política educativa para el desarrollo de la investigación educativa en las escuelas normales, pero también aquellas que pudieron haber incidido en el desarrollo de esa función por las normales.

Sexenio 2006-2012

Felipe Calderón Hinojosa continúa el modelo instalado en el sexenio anterior, en el que se había instalado el *Programa de Mejoramiento Institucional de las Escuelas Normales Públicas* (PROMIN)¹⁰, que es el primer dispositivo en el introduce de manera formal el entrecruce del componente académico-normativo y del componente de financiamiento, de tal suerte que se requiere por primera vez de diagnósticos, el diseño de proyectos institucionales, y mecanismos de autoevaluación, para la asignación del presupuesto regular producto de la descentralización educativa.

Por primera vez, se plantea la posibilidad de un financiamiento extraordinario a través del Plan Estatal de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN), que recupera el Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal ProFEN, que plantea un conjunto de actividades que requieren financiamiento, y cuyo monto es otorgado a las escuelas que muestren calidad en sus procesos y productos en su autoevaluación, y que sea corroborada de manera favorable en la evaluación por los pares de otras normales. Medrano, Ángeles y Morales lo refieren de la siguiente manera:

¹⁰ *Programa de Mejoramiento Institucional de las Escuelas Normales Públicas (PROMIN)*. México, SEP, 2002.

“... el Programa de Mejoramiento Institucional de las Escuelas Normales Públicas (PROMIN), implementado de 2002 a 2013, en cuyo marco se impulsó que cada entidad federativa formulara un Plan Estatal de Fortalecimiento de la Educación Normal (PEFEN), el cual estaría compuesto por el Programa de Fortalecimiento de la Gestión Estatal de la Educación Normal (PROGEN), desarrollado por cada entidad, y los Programas de Fortalecimiento de la Escuela Normal (PROFEN), desarrollados por cada institución. El PROMIN consideraba el mejoramiento de la infraestructura de las escuelas normales”¹¹.

Como se señaló en el apartado anterior, a partir de 2005 las escuelas normales dependen normativamente de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, que pertenece a la Subsecretaría de Educación Superior, y eso las coloca en el campo de las IES. Y con ello, se da inicio a la entrada al mercado de prestigios, mediante las evaluaciones CIEES, tal y como se había previsto en el Objetivo 1 del Programa Sectorial de Educación.

“En ese mismo año [2008] se inició la evaluación de los programas educativos y de la gestión institucional de las escuelas normales, a cargo de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). En las normales públicas el objetivo de estos comités es evaluar 979 programas, de los cuales en 2012 habían sido evaluados 432”¹².

Un dispositivo que se esperaba fortaleciera la calidad de las escuelas normales era el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), pues mostró ser un buen instrumento en particular para coadyuvar a la superación

¹¹ V. Medrano, E. Ángeles y M. A. Morales, *La educación normal en México. Elementos para su análisis*. México, INEE, 2017, [Estadísticas e indicadores temáticos], p. 18

¹² Programa sectorial de educación 2007-2012. *Diario Oficial de la Federación*. 22 de noviembre de 2007. México: Gobierno de México–SEP.

profesional de algunos docentes de las IES, particularmente de aquellas que eran menos favorecidas por otros esquemas de financiamiento.

“En 2009 se logró que las escuelas normales se incluyeran en el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), el cual implementan las Instituciones de Educación Superior desde 1998 y cuyo objetivo es contribuir a que los Profesores de Tiempo Completo (PTC) de las instituciones públicas de educación superior alcancen las capacidades para realizar investigación y docencia, se profesionalicen, se articulen y se consoliden en cuerpos académicos”¹³.

La primera asignación de presupuesto para Apoyo a docentes que contaban con los perfiles deseables tuvo lugar en el 2010. En el 2011, once estados de la república participaban en los concursos para el financiamiento en varios rubros: Apoyo a Nuevos Profesores de Tiempo Completo, Apoyos para estudios de posgrado, Apoyo a la Reincorporación de Exbecarios PROMEP y Fortalecimiento de Cuerpos Académicos. Para el 2016, 17 estados estaban participando, con un monto de financiamiento de \$6,260,073.00 pesos (datos elaborados a partir de: PRODEP. Transparencia para el tipo superior, <https://dgesui.ses.sep.gob.mx/programas/programa-para-el-desarrollo-profesional-docente-para-el-tipo-superior-prodep>). El programa para las escuelas normales fue suspendido en el 2017, lo que provoca aún mayor inequidad entre las IES, y cierra la puerta a fuentes de financiamiento.

Al igual que en otros gobiernos, en el marco del Programa de Expansión en la Oferta Educativa en Educación Media Superior y Superior, la DGESPE propone la creación de tres normales más, los Centros Regionales de Formación Docente e Investigación Educativa de los Estados de Chiapas, Sonora y Tamaulipas, pensadas como centros de investigación, con académicos con perfiles de muy alto nivel, posicionando a las normales de una vez por todas, en el campo de la investigación.

¹³ *Ibíd.*

La DGESPE propone reformas curriculares de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica; se diseñan programas que incorporan la diversidad cultural en México. Desde la licenciatura se fomentan los esquemas de la intervención como forma de construcción de saberes y conocimientos en el campo; sin embargo, estas construcciones epistémicas no son reconocidas como válidas por las comunidades de los investigadores educativos en México.

El gasto que tienen que hacer las escuelas normales en evaluación es muy fuerte: el pago de CIEES, para la certificación de los programas de licenciatura por estado, los Exámenes Generales de Conocimiento, y el Examen Nacional de Conocimiento y habilidades docentes, del CENEVAL.

2012 - 2018

El gobierno de Enrique Peña Nieto continúa con el proyecto neoliberal de la asignación de un presupuesto mínimo federal, y un presupuesto extraordinario en función de la productividad. Pero las escuelas normales, como señala Avalos-Rogel¹⁴, se ven impactadas además por tres agendas: la de la Reforma Educativa, la de la Formación inicial y la de la Educación Superior.

La Reforma Educativa para la educación básica desplaza al docente como enseñante, y pone en el centro dos elementos del sistema educativo: 1. al alumno, su diversidad y sus aprendizajes, y 2. a la escuela, su autonomía mediante un esquema de gobernanza en el que el colectivo escolar define su propio proyecto educativo mediante el consejo técnico escolar, y la vinculación de la escuela con la sociedad y el entorno, mediante los consejos de participación social.

¹⁴ A. Avalos-Rogel, “Un análisis institucional de las tensiones entre las escuelas normales y las políticas educativas actuales. Simposium Retos para la formación de los futuros maestros en las escuelas normales ante la política educativa nacional”. *XIV Congreso Nacional de Investigación educativa*, San Luis Potosí, COMIE, 2017. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/simposios/0328.pdf>.

Para adecuarse a esta nueva situación, se requería nuevas políticas para la formación inicial del docente. La estrategia 1.4 del Programa Sectorial de Educación propone “Fortalecer la formación inicial y el desarrollo profesional docente centrado en la escuela y el alumno”¹⁵. Las líneas de acción estaban en tres sentidos: formular un plan integral de diagnóstico, rediseño y fortalecimiento para el Sistema de Normales Públicas; asegurar la competencia académica de sus egresados; y fortalecer los mecanismos para seleccionar a los mejores aspirantes para el ingreso a las escuelas. La investigación en las escuelas normales sigue siendo un aspecto que no es explícito en el planteamiento de política.

Sorpresivamente, el fortalecimiento para el sistema de normales aparecerá en la *Ley General del Servicio Profesional Docente*, en el XXII artículo transitorio “La Secretaría formulará un plan integral para iniciar a la brevedad los trabajos formales, a nivel nacional, de diagnóstico, rediseño y fortalecimiento para el Sistema de Normales Públicas a efecto de asegurar la calidad en la educación que imparta y la competencia académica de sus egresados, así como su congruencia con las necesidades del sistema educativo nacional”¹⁶. En esta misma ley se estipula la apertura de los concursos de ingreso al Servicio Profesional Docente para los egresados de otras licenciaturas, lo que puso en desventaja a los estudiantes de las escuelas normales, pues tuvieron mayor competencia para la obtención de una plaza, dado que el número de vacantes no aumentó.

“Cualquier egresado de educación superior que tuviese determinado puntaje en una prueba de conocimientos podría obtener una plaza docente. La descalificación de la formación inicial fue un elemento clave en esa reforma, esto explica parte del amplio rechazo que tuvo la misma en el magisterio y la deformación del trabajo de las escuelas normales cuando se vieron obligadas a “preparar a los alumnos para

¹⁵ Ley General del Servicio profesional docente. *Diario oficial de la federación*. 11 de septiembre de 2013, México, p. 45.

¹⁶ Ob. cit., p. 32.

presentar el examen del llamado concurso de oposición para el ingreso”¹⁷.

De todas formas, sólo seguía anunciándose la intención de elaboración de un plan de fortalecimiento, que enfatizaba un trabajo formativo congruente con las necesidades del sistema educativo, que desconocía las funciones de las normales como generadoras de conocimiento científico en el campo educativo.

Ahora bien, en la instrumentación de las políticas, las escuelas normales seguían supeditadas a las políticas de la educación superior, como lo señalan Medrano, Ángeles y Morales (2017) en particular las relacionadas con la evaluación de los programas para asegurar su calidad, la diversificación de la actividad de los académicos, y la generación y divulgación de conocimiento.

“A partir de 2014 las estrategias de atención a la educación normal se llevaron a cabo mediante el Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE), cuya población objetivo ha tenido cambios, y por medio del cual se otorgan apoyos para la formulación y la implementación del Plan de Apoyo a la Calidad y la Transformación de las Escuelas Normales (PACTEN), quedando el PROMIN y el PEFEN integrados a dichos Programa y Plan, y con el PROGEN y el PROFEN aún vigentes como instrumentos de planeación y evaluación institucional. En 2017 el PROFOCIE cambió su nombre por el de Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa”¹⁸.

Sin embargo, hay un cambio en los dispositivos respecto a la presencia de la investigación en las escuelas normales: en la guía para la construcción del PACTEN 2016, aparece como elemento de la planeación prospectiva el fortalecimiento de los cuerpos académicos, incluyendo la promoción de

¹⁷ Ángel Díaz-Barriga, “Política de la educación normal en México. Entre el olvido y el reto de su transformación”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 26, n. 89, 2021, p. 549.

¹⁸ V. Medrano, E. Ángeles y M. A. Morales, ob. cit., p. 19.

estudios de posgrado entre sus docentes y su certificación en tecnologías de la información y la comunicación y en una segunda lengua; la implementación de programas de seguimiento de egresados, programas de movilidad nacionales e internacionales para directores, docentes y alumnos normalistas. Pero todo esto sin un financiamiento que favoreciera acciones sostenidas.

2018 -2024 (en curso)

Andrés Manuel López Obrador planteó en su campaña electoral que rompería con el modelo neoliberal que subyacía en las políticas para las instituciones mexicanas, particularmente las instituciones educativas, y que atendería prioritariamente una demanda muy sentida de un sector amplio del magisterio: cancelar la reforma educativa aprobada en 2013 que, entre otras cosas, descalificaba la formación brindada por las escuelas normales.

Al inicio del sexenio se hicieron múltiples consultas que llevaron a la modificación al Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

“El Estado fortalecerá a las instituciones públicas de formación docente, de manera especial a las escuelas normales, en los términos que disponga la ley... En el caso de las escuelas normales, la ley respectiva en materia de educación superior, establecerá los criterios para su desarrollo institucional y regional, la actualización de sus planes y programas de estudio para promover la superación académica y contribuir a la mejora de la educación, así como el mejoramiento de su infraestructura y equipamiento”¹⁹.

¹⁹ Acuerdo número 33/12/19 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Fortalecimiento a la Excelencia Educativa para el ejercicio fiscal 2020. *Diario Oficial de la Federación*. 13 de diciembre de 2019. México, Gobierno de México–SEP.

Un aspecto que también se destaca en dicha reforma es la obligatoriedad de la educación superior, aspecto que impactará en el aumento de la matrícula de las escuelas normales.

De nueva cuenta el Programa Sectorial de Educación 2020-2024, en el Objetivo 6.3 recupera el deseo formulado muchos años atrás: “La transformación de las Escuelas Normales no solo es una tarea pendiente, sino una deuda social con las y los alumnos, las madres y los padres de familia o tutores, el personal docente y con el país en general”²⁰, y se prevé la conformación de la Estrategia Nacional de Mejora de las Escuelas Normales. Las prácticas de gobernanza que se habían instalado al inicio del sexenio en términos de consulta y participación se fueron espaciando y disolviendo. La pandemia del SARS COV 2 también lo favoreció. Se reformó el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública²¹, y la instancia normativa de las escuelas normales -DGESPE-, pasó a ser DGE SUM, con menos atribuciones, y finalmente con menos presupuesto. También se publicó la Ley General de Educación Superior, que salió a dos años y medio de iniciarse el mandato, con una sección dedicada a las escuelas normales: “Sección tercera. Del Subsistema de escuelas normales e instituciones de formación docente”, haciendo énfasis en su función de desarrollar actividades de investigación (Artículo 31), y de la responsabilidad del estado para fortalecer el desarrollo de programas de investigación (Artículo 33)²².

Pero el apoyo a la investigación se sigue planteando la estrategia de financiamiento extraordinario que recupera el eje evaluación-calidad-

²⁰ Programa sectorial de educación 2020-2024. *Diario Oficial de la Federación*. 06 de julio de 2020. México: Gobierno de México-SEP.

²¹ Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública. *Diario Oficial de la Federación*. 15 de septiembre de 2020. México, Gobierno de México-SEP.

²² Ley General de Educación Superior. *Diario Oficial de la Federación*. 20 de abril de 2021. México: Gobierno de México-SEP.

financiamiento del planteamiento neoliberal, con el programa Estrategia de Desarrollo Institucional de la Escuela Normal²³.

Desde finales del sexenio anterior la DGESUM estableció dos procesos democráticos y de ciudadanía para la construcción de la *Estrategia Nacional de Mejora de las Escuelas Normales*²⁴: el Congreso Nacional para el Fortalecimiento de Escuelas Normales, que abordó 5 rubros: 1. La formación de docentes para transformar el país. 2. La Escuela Normal y su planeación hacia el futuro. 3. Desarrollo profesional de los formadores de docentes. 4. Autonomía y gestión de las Escuelas Normales. 5. Ruta curricular; y el Consejo Nacional de Autoridades de Educación Normal, que reúne a los Directores generales de las normales de cada uno de los estados.

El documento propone un rumbo para la investigación en las escuelas normales desde el punto 3. Desarrollo profesional de los formadores de formadores. Esto se ha concretado en la organización de un congreso en 5 ocasiones, en el que los normalistas socialicen sus investigaciones, con apoyos estatales, el financiamiento personal de los propios académicos, y con un mínimo de financiamiento federal. Y un programa editorial que inició con mucho ahínco, actualmente suspendido por falta de presupuestos.

Discusión de los resultados

Las políticas públicas para el desarrollo de la investigación educativa en las escuelas normales en los tres últimos sexenios muestran claras continuidades, rupturas y tensiones, que han podido ser evidenciadas gracias al nuevo institucionalismo sociológico.

²³ Acuerdo número 10/04/21 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Fortalecimiento a la Excelencia Educativa para el ejercicio fiscal 2021. *Diario Oficial de la Federación*. 10 de mayo de 2021. México: Gobierno de México–SEP

²⁴ Cámara de Diputados, “Estrategia Nacional de Mejora de las Escuelas Normales. Acuerdo educativo nacional. Implementación operativa”. *Gaceta* N. 64. México, Cámara de diputados.

En relación con las continuidades en los tres sexenios, la política pública para el desarrollo de la investigación es un discurso que se instala en un isomorfismo entre las IES -pensadas como universidades-, y las escuelas normales. Dicho discurso ofrece la promesa de la superación profesional y la habilitación para el ejercicio investigativo, pero en ningún momento plantea mejorar las condiciones laborales de los formadores, aumentando las plazas de tiempos completos en las escuelas, ni en la posibilidad del financiamiento para la investigación.

Otra continuidad es la perspectiva neoliberal meritocrática y de mercado que subyace en el eje evaluación-calidad-financiamiento. Esto es evidente para el caso de los programas de financiamiento extraordinario de las escuelas normales por proyectos, a pesar de que en el discurso, el actual gobierno rechaza dicha perspectiva.

Sin embargo, esa continuidad no las convierte en instituciones fuertemente acopladas, como es el caso de algunas universidades. El financiamiento de los proyectos extraordinarios no es cubierto completamente por la federación, particularmente en los últimos 12 años en los que la educación ha sufrido fuertes recortes. El financiamiento estatal ha permitido su culminación, lo que reditúa en una buena evaluación, y por lo tanto en mayor financiamiento federal. Los estados del norte del país han seguido esta estrategia, lo que repercute en la heterogeneidad en el avance de la investigación.

Respecto a las rupturas, la decisión de no dar continuidad al financiamiento a través del PROMEP, frenó un proceso que parecía rendir frutos en términos de la habilitación para la investigación. El PROMEP sigue, pero sólo como un mecanismo de “certificación”: tener un documento que indica que se tiene el perfil deseable, o que el cuerpo académico que se ha constituido está registrado, y tiene el nivel de “en formación”, “en consolidación”, o “consolidado”. Tener dichas certificaciones abona en una evaluación, que a la larga, puede significar un financiamiento extraordinario a proyectos ¿El dinero y el esfuerzo invertido equivalen a lo que ingresa por concepto del financiamiento extraordinario? Al parecer no. ¿Entonces qué ganan los

formadores y las escuelas normales con dichas certificaciones? Como lo considera el nuevo institucionalismo sociológico, ganan prestigio y un posicionamiento frente al resto de las escuelas normales y frente al resto de las IES.

Sin duda múltiples tensiones se han manifestado a lo largo de estos tres sexenios. La desvaloración del trabajo profesional de las escuelas normales; una desconfianza por la producción académica que se realiza actualmente al crear normales de élite para hacer investigación; la falta de un programa que permita el desarrollo de la investigación, pues hasta la fecha, a pesar de los avances realizados en este último año, todavía no se han concretado programas que de manera contundente apoyen el desarrollo de la investigación educativa en las escuelas normales, y la falta de medios para hacer visible la investigación realizada.

Conclusiones

El proyecto de que las escuelas normales formen parte del campo de las IES, en el sentido de que realizan las funciones inherentes a dichas instituciones, está lejos de ser una realidad. Como hemos visto, las culturas en las organizaciones están centradas en la docencia y la formación, y realizan otras actividades en la búsqueda de su legitimación, pero no porque sea su misión.

Las políticas educativas para el desarrollo de la investigación no se han concretado en programas, porque simplemente las políticas no son robustas. Son discursos que muestran buenas intenciones, pero no direccionan las acciones que lleven a las escuelas normales a asumir los desafíos de la sociedad del conocimiento. Fomentar la participación de las escuelas normales en el campo de la investigación educativa les llevaría a comprender con mayor profundidad la labor de la escuela, los procesos de aprendizaje, el entendimiento del papel que juegan los afectos y la motivación, conformar nuevas culturas escolares, comunidades educativas y comunidades de

aprendizaje, lograr construcciones interdisciplinarias que permitan la solución de problemas, no solo los problemas escolares, entre otras construcciones.

La investigación que ha sido desarrollada con financiamiento personal o local, y que ha sido legitimada por los pares de otras instituciones, muestra que es posible que las escuelas normales asuman el compromiso de pasar al circuito de la educación superior. Si se logra funcionar con la calidad necesaria, será posible ofrecer opciones de innovación educativa, aspecto que en verdad hace falta en nuestro país.

**De políticas educativas en tiempos de extrema derecha:
*shit shooting against the absence of the students care***

Miguel Andrés Brenner

“Tirar mierda contra la ausencia del cuidado de los estudiantes”
“Luchar contra la falta de atención a los estudiantes”

Cuando las redes digitales o sociales tienden a predominar en las discusiones políticas, cargadas simbólicamente de odio en tanto se transmuta en aquel a partir del miedo, manifiestan hallarse agotadas de las promesas ideológicas de un futuro promisorio¹. Partiendo desde este nicho, reconocemos que las expresiones de extrema derecha o de ultraderecha tienen importantes adhesiones² como también rechazos. Desde este lugar, ¿qué hay de las políticas educativas? La mayor parte de los docentes desconocen las propuestas educativas de la extrema derecha, que suelen ser poco difundidas. Esta cuestión aquí no trabajaremos, ya que nuestro empeño se centra, a pesar de todo, en una educación liberadora. Y, reiterando, ¿qué hay de las políticas educativas? Iniciamos nuestro discurso desde algunas preguntas.

- ¿Por qué, entonces, el título en inglés? ¿No hay, acaso, un despropósito? Habría un término grosero: ¿es pertinente en una escritura académica?

Habría un despropósito en el llamado “lenguaje inclusivo”, cuyo rechazo iría en contra de la misma lengua castellana o española, aunque éste no

¹ Miguel Andrés Brenner “Cuál es el destino de nuestras democracias”,2023. <https://lhblog.nuevaradio.org/b2-img/BrennerDemocracias.pdf>. (consulta: 3 septiembre 2023).

² "Milei diseñó desde los medios un armado político caótico, aluvional. El estilo de *rockstar* lo volvió rápidamente una figura muy reconocible", le dice a BBC Mundo el historiador Pablo Stefanoni, autor de "¿La rebeldía se volvió de derecha?". <https://www.bbc.com/mundo/articulos/cj1wl6yz4zpo> (consulta: 4 septiembre 2023)

considera que la lengua escrita y hablada es un avatar histórico que permanecerá o se modificará según las instancias político-socio-contextuales. Si no se acepta dicho criterio, habría que prohibir todas las expresiones inglesas que, sí y en serio, afectan a nuestra lengua, como por ejemplo, *jeans, running, delivery, take away, shopping, blogger, chat, download, email, online, password, streaming, fashion, manager, party, sale, cool, VIP*, etc. Luchar contra esta supuestamente problemática, oculta otras cosas más importantes, así por ejemplo que la ausencia del cuidado de nuestros alumnos, en particular de los sectores populares, es una tragedia, y ello a pesar del documento de Jomtien, Tailandia 1990, “Educación para todos”, y que a partir de los años dos mil se denomina “inclusión”. Dicho vocablo ya se utilizaba, empero se intensifica a partir del presente milenio. El concepto de “inclusión educativa” ha sido adoptado por organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y por gobiernos de todo el mundo. Sin embargo, su praxis expresa “exclusión”; o sea, la inclusión genera exclusión, exclusión que se resolvería subsidiando a la demanda, demanda como categoría económica desde donde se reduce lo social a lo individual, individual como átomo, como que se fragmentara la población en múltiples unidades aisladas entre sí, aunque en el plano de la fantasía interconectadas por intereses mercantiles, intereses en calidad ya no de la vieja “mano invisible”, sino de una nueva mano invisible del mercado, autorregulador, erosionando lo público, debilitándolo hasta su máxima expresión. Así, la “mano invisible” de la innovación tecnológica se encontraría redefiniendo lo que significa ser humano al calor de la opresión mercantil de los algoritmos.

Concluyendo este breve párrafo, podemos afirmar que no interesa al sector hegemónico una real alfabetización de los sectores populares, porque puede limitar su poder expansivo, aún con una alfabetización meramente instrumental. Y de ahí, la esperanza anclada en Jomtien se trastoca en “shitty life” o bien “it’s a shitty life”³.

³ Es una vida defecada.

- ¿Y si esta inclusión/excluyente pretende ser desde un discurso liberador, cuáles serían sus limitaciones? ¿Y si Enrique Dussel es una promesa de liberación, alcanza a las distopías que nos invaden?

Nuestra época es aquella donde tienden a predominar las distopías, no las utopías, más allá de las decisiones que son personales. Difícil es luchar en contra el espíritu vigente, pero no imposible. En tal sentido, apelamos a la vulnerabilidad, como la refiere Emmanuel Lévinas, que radica en la total apertura activa a las necesidades del otro, apertura que goza de una tensión infinita. El rostro del otro es la expresión de su vulnerabilidad. Es lo que nos apela a nuestra responsabilidad. Ese otro es el educando/educador. La lucha, el “*conatus*”, vale la pena. Es el esfuerzo por perseverar en el propio ser, el esfuerzo por la vida, más allá de los resultados logrados fehacientemente.

La posición de Enrique Dussel, luchando contra una educación colonial, eurocéntrica, patriarcal y racista, fuertemente excluyente de los pueblos originarios y subalternos, es muy valorable, aunque el autor queda a medio camino, pues solamente considera los “contenidos” a enseñar, y no al cómo o al camino-para o al método, ya que, al decir de Marshal McLuhan, “el medio es el mensaje”. Obviamente, McLuhan se posiciona dentro de una mentalidad tecnocrática, no es así el caso de Dussel. Paulo Freire radicaliza la cuestión, puesto que no solamente se refiere a los contenidos, sino que también al cómo, al camino, al método. Tanto el “qué” y el “cómo” son mirados políticamente, sea al modo de la opresión o bien al modo de la liberación. Ciertamente, la perspectiva freireana goza de buena salud en los eventos académicos que memoran su estar vivo, empero, ese estar vivo no goza de buena salud en el sistema educativo formal, en su praxis.

- ¿Y si ésta, la alfabetización, pretende ser desde una narrativa progresista, alcanzan unas balas que disparen contra la ausencia del cuidado del educando? ¿Y si las propuestas progresistas en educación son válidas, por qué aparecen las presentes calamidades que políticamente nos agobian en cuanto al

semianalfabetismo⁴ que genera la actual escuela primaria en los sectores populares?

El denominado progresismo se centra en el fuerte rol del Estado en calidad de promotor del “gradual” cambio social y en los derechos humanos garantizados “gradualmente” por aquel, sin modificar las condiciones estructurales económicas y sociales existentes (mientras que las izquierdas desde ciertos marxismos, sí las modifican, aunque solo discursivamente). Sin embargo, el propio Estado es bastardeado por los intereses del mercado, y los derechos humanos considerados no son sino otra forma más de resucitar al liberalismo político del siglo XVIII, donde la igualdad se convierte en un “*leit motiv*”, cuando la misma igualdad es una abstracción que oculta las contradicciones reales, desde las que convendría “un derecho desigual”, si así pudiera decirse. Entre tanto, el “progreso” se convierte en una metáfora engañosa dentro de un espectro epocal en el que predomina la incertidumbre y la oclusión del futuro, aún con la posibilidad de fantasear la posibilidad de un mundo mejor. De ahí es que el semianalfabetismo recién aludido no sea más que una consecuencia, solamente revertible con una potencia transformadora o revolucionaria. Es que la verdad se encuentra en la praxis. Dicha potencia, en las actuales condiciones, se encuentra aplastada, “*feeling like shit*” pues la igualdad no sería gratis, sino que debiera pagarse, lo que, mercantilmente, ocasionaría déficit fiscal⁵. Y el riesgo es que la extrema

⁴ El indicador de pobreza del aprendizaje mide la proporción de niños que no pueden leer ni comprender un texto simple a los 10 años de edad. Para 2022, el 70% de los niños que viven en países de ingresos bajos y medios se encuentra afectado de aquella pobreza. Banco Mundial (2022: 78). “Dos años después. Salvando a una generación.” Grupo del Banco Mundial.

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/09951910622227657/pdf/IDU0ee485f500c82d042e60a8a80732ab3beacab.pdf?deliveryName=DM146829> (consulta: 4 septiembre 2023)

⁵ El FMI nos pide (a la Argentina) reducción del déficit fiscal, nula o baja inflación. ¿Para qué sirve, si los países de América Latina, con menor déficit fiscal y baja inflación respecto Argentina, no mejoraron el bienestar general de sus poblaciones, ni

derecha, dando una fuerte “batalla cultural”, se apropie de la bandera de la educación, pero desde una perspectiva neoliberal mercantil, tal como es la cuestión de los “*vouchers* educativos”⁶.

Son variadas preguntas a las que habría que ofrecerles algunas respuestas, solo algunas, porque la historia se encuentra abierta, somos pregunta en sentido heideggeriano. Mas si las contradicciones se resuelven en la praxis, ¿serán nuestras propuestas meras afirmaciones imaginarias o simplemente fantaseadas?

Y una de las propuestas, como problema a resolver, menta a la alfabetización: la mayor parte de los niños y adolescentes de nuestro planeta

mejoraron su nivel de inseguridad? <https://datosmacro.expansion.com/deficit/usa> (consulta: 2 septiembre 2023)

Valgan al respecto algunos datos. En 2021 el déficit público en Estados Unidos alcanzó el 11,62% del PIB.

<https://datosmacro.expansion.com/deuda/usa?anio=2020#:~:text=Estados%20Unidos%20> (consulta: 2 septiembre 2023)

Estados Unidos es el país más endeudado del mundo. En 2020 la deuda pública en Estados Unidos fue de 24.632.194 millones de euros creció 3.865.237 millones desde 2019 cuando fue de 20.766.957 millones de euros.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160308_america_latina_economia_d_igualdad_ab#:~:text=%22Chile%20sigue%20siendo%20una%20sociedad,salarial%22%2C%20se%20C3%B1ala%20e%20informe Y al presente, en dólares, es de treinta y tres billones de dólares. <https://www.usdebtclock.org/> (consultas: 4 septiembre 2023)

Entre los 14 más desiguales a nivel global

figuran Honduras (6), Colombia (7), Brasil (8), Guatemala (9), Panamá (10) y Chile (14).

⁶ Steven Forti (2021). Más allá de que la extrema derecha ha conseguido centralidad o directamente ha impuesto su agenda en algunas batallas culturales, el riesgo es que la ultraderecha se apropie de estas banderas y las haga suyas, obviamente llevándolas a su terreno. <https://espacio-publico.com/intervencion/el-reto-de-la-izquierda-analizar-el-peso-del-conservadurismo-y-la-religion-en-la-agenda-antifeminista-de-las-extremas-derechas> (consulta: 8/9/2023).

egresa del sistema escuela sin el dominio básico de los códigos de la lengua, cuyo aprendizaje se pretende exigirle, sin aprender a leer comunitaria y críticamente sus propias condiciones de vida, sin pronunciar dialógicamente su propia palabra. De manera instrumental, dichos educandos ni han entrado en la era de Gutenberg⁷.

⁷ Utilizamos la categoría Gutenberg de modo instrumental. Reconocemos que los chinos inventaron la imprenta en el siglo X. El primer ejemplo conocido de imprenta en China data del año 970, cuando se utilizó para imprimir un texto budista. El sistema utilizado por los chinos consistía en moldes de porcelana que permitían reproducir los caracteres chinos.

**POLÍTICA CIENTÍFICA
Y CRISIS SOCIO-AMBIENTAL**

Transversalidad de la política pública: una aproximación para atender la crisis climática

*Sofía Olvera
Carmen Melgoza*

Introducción

En la actualidad, el cambio climático representa una de las mayores amenazas que enfrenta la humanidad. Sus causas, consecuencias e implicaciones trascienden territorios y fronteras, así como sistemas sociales, sectores y disciplinas de conocimiento. Ante tal complejidad, la búsqueda y construcción de soluciones debe involucrar la toma de decisiones—urgente y concertada—en múltiples escalas y dominios.

No obstante, en México, como en otros países, la política climática—ya sea a nivel nacional o subnacional—suele enfrentarse a políticas sectoriales con objetivos distintos e incluso contradictorios, así como con una mayor ponderación dentro de las agendas de gobierno y, por tanto, con mayores recursos financieros, lo que limita considerablemente su alcance y efectividad.

En ese sentido, uno de los elementos esenciales para atender de manera adecuada y efectiva el fenómeno se relaciona con la transversalidad de la política climática, que se basa en la integración de la dimensión ambiental y climática en las políticas sectoriales existentes. De este modo, se logra la implementación de políticas articuladas y coherentes que conduzcan a un desarrollo sostenible, previniendo a su vez la saturación de agendas de gobierno, favoreciendo las sinergias y optimizando el uso de recursos humanos, materiales y financieros, así como posibilitando enfoques innovadores para el replanteamiento de nuevos paradigmas de desarrollo.

El presente capítulo se dedica a analizar como la atención transversal del cambio climático, junto con otros elementos, representa uno de los engranes que permite articular una respuesta adecuada al fenómeno. Para ello, se divide en tres secciones, la primera de ellas presenta un contexto general para entender la complejidad del cambio climático; la segunda sección, tomando el caso de México, ejemplifica el carácter multisectorial del cambio climático; mientras que la tercera y última sección aborda la transversalidad en la atención al cambio climático como parte de la solución a esta problemática.

Contexto global del cambio climático

El cambio climático se ha posicionado como una de las principales problemáticas a nivel global hoy en día. De acuerdo con el último informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) las actividades humanas—a través de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)—ya han causado un calentamiento global de 1.1 °C en el periodo que va entre 1850-1900 y 2011-2020. Asimismo, señala que dichas emisiones provienen, de manera general, del uso insostenible de la energía, del cambio de uso de suelo, así como de estilos de vida y patrones de producción y consumo que varían a lo largo de las regiones, entre los países y al interior de ellos y que, por tanto, derivan en contribuciones históricas desiguales al fenómeno¹².

Como resultado de este aumento en la temperatura media mundial los eventos hidrometeorológicos extremos tales como olas de calor, sequías, fuertes precipitaciones, inundaciones y ciclones tropicales han aumentado su frecuencia e intensidad, generando daños sustanciales y pérdidas irreversibles en los sistemas naturales y humanos. Por mencionar algunos ejemplos, se ha

¹ IPCC, “Summary for Policy Makers”, Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Ginebra, 2023: 1-34.

² De acuerdo con el IPCC, en 2019, cerca del 35% de la población global vivía en países que emiten más de 9 toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) per cápita, mientras que el 41% vivía en países que emiten menos de 3 tCO₂e per cápita.

registrado una pérdida de especies tanto en ecosistemas marinos como terrestres; y cambios hidrológicos como resultado de cambios en sistemas montañosos y árticos. Igualmente, se ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria e hídrica de la población pues el incremento de la productividad agrícola se ha ralentizado a nivel global, mientras que la producción pesquera ha disminuido en algunas regiones y se ha presentado también una escasez de agua. Lo anterior produce, a su vez, impactos negativos sobre los sistemas económicos, particularmente, sobre aquellos sectores que se encuentran expuestos al clima como el agrícola, el pesquero, el forestal, el energético y el turístico³.

Ante ese contexto, es necesario recordar que el Acuerdo de París, acuerdo internacional jurídicamente vinculante para hacer frente al cambio climático, aspira a mantener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2 °C e, idealmente, a 1.5 °C en reconocimiento de que ello reduciría considerablemente los riesgos y efectos del cambio climático. Sin embargo, según estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), las políticas vigentes para atender la crisis climática nos conducirán a un aumento de la temperatura de 2.8 °C durante el siglo XXI, además de que aún si se cumplieran los compromisos contenidos en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND)⁴, esta cifra se limitaría únicamente a 2.6 °C y hasta 2.4 °C⁵.

En ese sentido, resulta imprescindible incrementar la acción climática de manera inmediata, sustancial y sostenida. No obstante, con lo expuesto al inicio de este trabajo, se puede observar que nos encontramos ante un

³ IPCC, ob. cit.

⁴ Es el instrumento creado en el marco del Acuerdo de París por medio del cual los países Parte expresan sus compromisos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Conforme a las disposiciones del Acuerdo, las CND deben ser revisadas y actualizadas cada 5 años bajo el principio de progresividad.

⁵ PNUMA, *Informe sobre la Brecha de Emisiones 2022*. La ventana de oportunidad se está cerrando: La crisis climática requiere de una transformación rápida de las sociedades humanas. Resumen ejecutivo, Nairobi, Naciones Unidas, 2022: 1-15.

fenómeno de gran complejidad: diversas actividades económicas de las cuales dependemos como lo son la industria, la agricultura y el transporte, por mencionar algunas, son causantes de este problema, y de acuerdo con los patrones de producción o consumo las contribuciones son diferenciadas entre regiones, países y hogares. Aunado a esto, el problema es de naturaleza global pues trasciende las fronteras y sus impactos no excluyen a ninguna región del mundo, generando efectos sobre todo negativos sobre los sistemas naturales y, al ser interdependientes, también sobre los sistemas humanos de cada rincón del mundo. Por si fuera poco, estos efectos interactúan con otras problemáticas de carácter socioeconómico provocando afectaciones desproporcionadas para los países y personas que se encuentran en situación de vulnerabilidad y contribuyendo a profundizar las brechas de desigualdad preexistentes y, en general, menoscabando los avances logrados en materia de desarrollo sostenible.

Ante dicha complejidad, la respuesta que debe darse tanto para mitigar el cambio climático como para adaptarse a él, además de ser inmediata, habrá de implicar consideraciones profundas en torno a diversas temáticas, así como la participación de una multiplicidad de actores relevantes. Como menciona el PNUMA, “se requiere no sólo un cambio progresivo, sector por sector, sino una transformación amplia, rápida, sistémica y a gran escala”⁶.

En ese contexto, es importante destacar el concepto de gobernanza climática, que ha sido definida como un proceso continuo de discusiones y negociaciones que involucra a grupos diversos de gobiernos nacionales y subnacionales, organismos internacionales, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y otros actores sociales con el propósito de promover oportunidades y generar acciones ante el cambio climático⁷. En ese sentido, la gobernanza climática comprende dos aspectos fundamentales. En primer lugar, el carácter multiescalar, o sea, la integración y coordinación de las organizaciones –ya sean globales, regionales, nacionales o subnacionales– a

⁶ PNUMA, ob. cit.

⁷ Sara Cognuck González y Emilia Numer, *¿Qué es la gobernanza climática?*, Panamá, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2020, p.10.

diferentes escalas geográficas que interactúan en mecanismos creados para tal fin. Y en segundo lugar, la horizontalidad multisectorial, que hace referencia a la participación de diferentes actores de un mismo nivel tanto en el diseño como en la implementación de instrumentos relacionados con el cambio climático⁸.

De tal modo, la gobernanza climática permite construir respuestas efectivas ante el cambio climático partiendo de la idea de que no existe una solución única sino una serie de soluciones que funcionan en contextos específicos, e integrando a todos los actores relevantes de todos los niveles en su formulación y también en su instrumentación.

Como menciona el IPCC, “la acción climática efectiva es habilitada por compromiso político, gobernanza multi-nivel bien alineada, marcos institucionales, leyes, políticas y estrategias, y un acceso mejorado a financiamiento y tecnología. Objetivos claros, coordinación a lo largo de múltiples ámbitos de política y procesos de gobernanza facilitan la acción climática efectiva”⁹.

En este proceso, destaca el papel de los gobiernos nacionales y subnacionales por su capacidad para generar las condiciones habilitadoras para ello, es decir, para producir en sus distintos ámbitos de competencia y de acuerdo con sus propios contextos los marcos institucionales, regulatorios y programáticos que orienten las acciones climáticas, así como para generar los esquemas que permitan la participación y coordinación de todos los sectores y actores a lo largo de todo el proceso. Igualmente, para por medio de incentivos u otros instrumentos de carácter económico brindar las condiciones necesarias para la transformación del sistema económico y financiero en ese sentido.

⁸ Adapt Chile, *Gobernanza climática y respuestas locales al cambio climático: Comparación de Estudios de Casos para Ciudades de la Alianza del Pacífico*, Lima, Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.,s/a: 1-69.

⁹ IPCC, ob. cit., p. 32.

Habiendo presentado esta contextualización, usando como ejemplo el caso de México se ilustrará parte de esta complejidad del propio fenómeno cambio climático, así como de la construcción de posibles respuestas a él.

El carácter multisectorial del cambio climático: El caso de México

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019 (INEGYCEI), al 2019, México emitió 736.6 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e)¹⁰, las cuales emisiones representan alrededor del 1.3 % de las emisiones a nivel mundial¹¹. Por otra parte las emisiones per cápita del país ascendieron en ese mismo año a 3.47 toneladas de CO₂e¹² (en comparación, países como Estados Unidos y los Emiratos Árabes Unidos emitieron en ese año 13.47 tCO₂e y 19.29 tCO₂e, respectivamente).

Con respecto a la distribución de emisiones por sector, el INEGYCEI reporta que el mayor porcentaje de las emisiones (50%) corresponde al sector Energía, seguido del sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) (21%), Agricultura (15%), Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP) (8%) y Residuos (6%), tal y como lo representa el siguiente gráfico¹³.

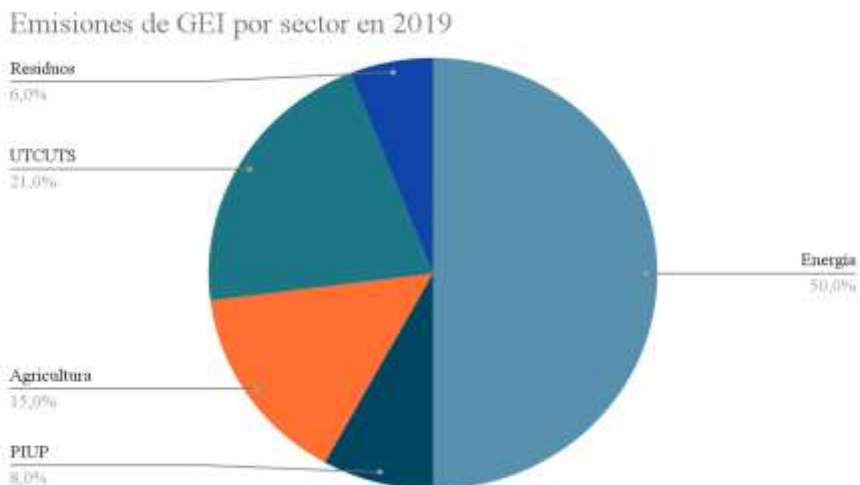
¹⁰ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019, Ciudad de México, 2022, p.17-19.

¹¹ <https://wrimexico.org/bloga/cuatro-gr%C3%A1ficos-que-explican-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pa%C3%ADs-y-por>.

¹² SEMARNAT e INECC, ob. cit., pp. 33-34.

¹³ *Ibíd.*

Gráfico 1. Emisiones de GEI por sector en México, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019, Ciudad de México, 2022, p.34.

Con respecto a lo anterior, vale mencionar que las emisiones del sector Energía se atribuyen principalmente al uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica y el autotransporte, principalmente; las del sector UTCUTS reflejan el comportamiento del cambio de uso de suelo; las del sector Agricultura se relacionan sobre todo con la fermentación entérica y el manejo de excretas del ganado; las del sector PIUP se asocian principalmente con las actividades de producción de cemento, el uso de aires acondicionados y sistemas de refrigeración, y la producción de hierro y acero; y, finalmente, las del sector Residuos tienen que ver con la disposición final de residuos sólidos y el tratamiento y eliminación de aguas residuales. Visto

desde esta perspectiva, la mayor contribución a las emisiones de GEI a nivel nacional se debe a las actividades de generación de energía eléctrica, con un 23.3%; seguida por el autotransporte, con un 18.5%; y la ganadería de bovinos, con un 13.2%¹⁴.

Por otra parte, así como múltiples sectores contribuyen al fenómeno, son también vulnerables a éste. México, derivado de una combinación de factores como su posición geográfica, sus condiciones socioeconómicas y su capacidad para dar respuesta a sus impactos, es considerado un país altamente vulnerable al cambio climático. De hecho, se ha estimado que alrededor del 68% de la población y el 71% de su Producto Interno Bruto (PIB) se encuentran expuestos a los efectos negativos del cambio climático¹⁵.

En ese tenor, los impactos negativos sobre la población se relacionan principalmente con la pérdida de vidas humanas y la afectación de viviendas por lluvias extremas, inundaciones y deslaves, así como a afectaciones en su salud relacionadas con las temperaturas máximas y mínimas extremas o por enfermedades transmitidas por vectores. Asimismo, los ecosistemas y la biodiversidad se encuentran expuestos a amenazas derivadas de los incendios forestales y las temperaturas extremas¹⁶.

Por otra parte, el cambio climático impactará de manera significativa sectores productivos prioritarios para el país. En el caso del sector agricultura, bajo un escenario de inacción, la capacidad de producción agrícola reduciría drásticamente, con disminuciones en los rendimientos de los principales cultivos como el maíz, la caña de azúcar, el sorgo, el trigo, el arroz y la soya.

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ SEMARNAT e INECC, *Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Ciudad de México, 2018, p.335.

¹⁶ INECC, *Primera Comunicación sobre la Adaptación de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Ciudad de México, 2022, p. 219.

Lo anterior podría generar costos equiparables a dos años de la producción agrícola de 2010¹⁷.

En el sector energía, derivado de un incremento considerable en el consumo de energía eléctrica, para el año 2050 se podría estimar un costo total anual de \$1,075 millones de dólares. Mientras tanto, en lo relacionado con el sector salud, el cambio climático puede traer consigo un incremento de las enfermedades gastrointestinales, por golpe de calor, y aquellas transmitidas por vector, cuyo costo de atención podría aumentar de entre el 10% y el 100%. En lo que toca al sector turístico, los efectos del cambio climático pueden implicar costos considerables para algunos estados del país como Quintana Roo¹⁸. Con lo anterior, es posible observar que las causas e implicaciones del cambio climático trascienden diversos sectores.

En relación con ello, en su más reciente Contribución Nacionalmente Determinada, presentada en 2022, México adopta compromisos en materia de adaptación y mitigación. Estos últimos “conllevan acciones en toda la economía nacional: energía, transporte, manejo de residuos, sector residencial y comercial, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura; también en la industria, la agricultura y ganadería y en el sector petróleo y gas”¹⁹. Mientras que los compromisos de adaptación implican acciones a lo largo de 5 ejes, a saber, prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio, sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria, conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, gestión integrada de los recursos hídricos, y protección de infraestructura estratégica y patrimonio cultural tangible. El siguiente cuadro muestra algunas de las medidas de mitigación que se tienen contempladas a fin de poder cumplir los compromisos adoptados, particularmente, el de reducir en un 35% las emisiones de GEI para el año 2030.

¹⁷ SEMARNAT e INECC, ob. cit., 2018.

¹⁸ *Ibíd.*

¹⁹ SEMARNAT e INECC, *Contribución Determinada a Nivel Nacional. Actualización 2022*, Ciudad de México, 2022, p.5.

Tabla 1. Ejemplos de medidas de mitigación en los diversos sectores en México

Sector	Medida
Electricidad	Integración de energía limpia en la generación eléctrica Sustitución de combustibles de alto contenido de carbono por gas natural en centrales de alta eficiencia Reducción de pérdidas técnicas en la red eléctrica
Transporte	Consolidación de una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica Fortalecimiento de la normatividad sobre eficiencia energética de vehículos Expansión y rehabilitación de la red ferroviaria
Industria	Puesta en marcha del sistema de comercio de emisiones Desarrollo de una Estrategia Nacional de Economía Circular Implementación de la Estrategia Nacional de Enfriamiento
Petróleo y gas	Incremento de la cogeneración en centros procesadores de gas y en la refinación del petróleo Reducción de las emisiones fugitivas del subsector gas y del subsector petróleo Programa de eficiencia energética en Petróleos Mexicanos y sus empresas productivas
Residencial y comercial	Optimizar el consumo de energía e impulsar mecanismos y normativas que fomenten la inclusión de mejores prácticas en nuevas edificaciones y renovaciones Fortalecimiento de la generación distribuida Reducción del uso de leña
Residuos	Mejora en la gestión integral de residuos sólidos municipales y el tratamiento de aguas residuales Desarrollo de una Estrategia Nacional de Economía Circular

Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura	Implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza Implementación de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENAREDD+) Desarrollo de la Estrategia Nacional de Carbono Azul
Agricultura y ganadería	Fomento a las prácticas agroecológica y la agricultura de conservación Disminución de quemas agrícolas Impulso a sistemas agrosilvopastoriles

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT e INECC, Contribución Determinada a Nivel Nacional. Actualización 2022, Ciudad de México, 2022: 1-44.

La implementación de las medidas a lo largo de dichos rectores recae en los diversos ámbitos de política que se encuentran asociados a éstos y, por tanto, atenderlos requiere la adopción de un enfoque multisectorial. Uno de los mecanismos con los que se cuenta en ese sentido es la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), que tiene entre sus funciones el promover la coordinación de acciones de las dependencias y entidades de la administración pública a nivel nacional en materia de cambio climático, así como diseñar e implementar políticas nacionales para la mitigación y adaptación, e incorporarlas a los programas y acciones de los diversos sectores²⁰.

La CICC se integra por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura y Desarrollo Rural; de Salud; de Comunicaciones y Transportes; de Economía; de Turismo; de Bienestar; de Gobernación; de Marina; de Energía; de Educación Pública; de Hacienda y Crédito Público; de Relaciones Exteriores, y de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, contemplando en su integración a los diversos sectores relevantes para la política climática.

²⁰ <https://cambioclimatico.gob.mx/comision-intersecretarial-de-cambio-climatico/>.

No obstante, una evaluación en torno a la política nacional de cambio climático ha señalado que la CICC no ha cumplido con su función de coordinación de acciones entre los diferentes sectores. Particularmente, señala que “la transversalización, necesaria para avanzar en la política de cambio climático, no ha permeado en los sectores económicos y en los mecanismos de planeación y programación de dependencias y entidades, por ejemplo, las metas de reducción de emisiones, generación de energía limpia y eficiencia energética no están necesariamente empatadas y se planean de manera totalmente independiente”²¹. Lo anterior, sin duda, frena la capacidad del país para hacer frente al cambio climático.

Transversalidad de la política climática

Como se mencionó, hoy en día el término de gobernanza climática se ha posicionado en la agenda ambiental como un elemento indispensable que involucra un proceso continuo de discusiones y negociaciones capaz de fomentar la participación de grupos diversos con el propósito de promover oportunidades y generar acciones efectivas ante el fenómeno climático²².

Este concepto, pone de manifiesto el vínculo entre el desarrollo económico, el equilibrio ecológico y el bienestar de la población a través del involucramiento de dichos actores. En consideración de ello, la integralidad de la gobernanza climática favorece, entre otras cosas, el fortalecimiento y la promoción de la innovación, la capacidad de resolución de problemas complejos, el aprendizaje y el progreso en las soluciones que benefician a una

²¹ INECC, *Evaluación estratégica del avance subnacional de la política de cambio climático*, Ciudad de México, 2018, p. 7.

²² UNICEF, *¿Qué es la Gobernanza Climática?*, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2020: 1-42.

mayor cantidad de sectores, al tiempo que eficientiza los procesos de toma de decisiones o de creación de políticas públicas²³.

Sin embargo, un problema actual en la materia se relaciona con la falta de coordinación, la inadecuada distribución de competencias y la poca o nula consideración de las especificidades territoriales y ecosistémicas a la hora de elaborar los instrumentos relacionados con la política climática²⁴.

En ese sentido, uno de los elementos esenciales para la correcta puesta en marcha de la misma tiene que ver con la denominada transversalidad de la política climática, término que a raíz de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en 2002 cobró gran relevancia al identificarse como un mecanismo eficaz para la correcta atención de actividades estratégicas, principalmente, en materia de género. No obstante, en el caso particular de la transversalidad de la política climática, ha tomado mas fuerza en los últimos años al adicionarse beneficios relacionados con la gestión de los recursos humanos y financieros, y la integración del enfoque gobernanza climática a partir de políticas públicas que contribuyen a la acción climática²⁵.

Así, dicho concepto hace referencia a un proceso iterativo de integración de los objetivos para hacer frente al cambio climático en las políticas públicas sectoriales existentes, mismas que brindan atención a actividades estratégicas para el desarrollo del país, y que tienen una alta probabilidad de verse afectadas por los impactos de dicho fenómeno²⁶.

²³ POLEA, *Fortalecimiento de la acción climática a nivel subnacional: Consideraciones para la armonización de la legislación climática con otras legislaciones sectoriales relevantes*, Ciudad de México, 2023, pp 2-6.

²⁴ *Ibíd.*

²⁵ Richard Klein y Lisa Schipper, “Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions”, *Environmental Science & Policy*, 2005: 579-588.

²⁶ POLEA, *ob. cit.*

La transversalización de dichas políticas tiene entre sus ventajas evitar la saturación de agendas de gobierno, favorecer las sinergias, disminuir contradicciones entre los objetivos específicos de cada sector y aquellos que se destinan para atender la adaptación al cambio climático, además de que posibilita enfoques innovadores para la integración de nuevos paradigmas de desarrollo²⁷.

De hecho, ya se ha planteado que las funciones que corresponden a una unidad administrativa no pueden ser consideradas como un sector más dentro de la administración pública en paridad de condiciones con otras secretarías, por ejemplo, las secretarías encargadas de los sectores productivos, puesto que el medio ambiente es una dimensión que permea a todos los sectores²⁸.

Por tanto, las políticas de otros sectores, más que únicamente sumar cuestiones ambientales, deben estar encauzadas a dar respuesta a dichas problemáticas, de modo que se implementen políticas articuladas y coherentes encaminadas a propiciar un desarrollo sostenible²⁹.

En ese sentido, lograr la transversalidad requiere el robustecimiento de la coordinación entre múltiples actores, instituciones y procesos. Bajo esa línea, a fin de mejorar la comprensión en torno a la integración de manera multisectorial en el diseño e implementación de políticas públicas, se han señalado niveles de estudio tales como transversalidad regulatoria, que hace referencia a la modificación de los procedimientos formales e informales de planificación, incluyendo la planificación de políticas públicas, estrategias, marco legal y reglamentario e instrumentos relacionados que facilitan y dan

²⁷ INECC, *Transversalización de la adaptación al cambio climático en los instrumentos de política pública sectoriales a nivel federal*, México, 2022, p. 216.

²⁸ Vázquez Aguirre y Ortiz Espejel, *Gestión pública transversal ante el cambio climático y conceptos en materia de atribución y detección*, Cambio Climático y Estadística Oficial, Ciudad de México, 2019: 25-30.

²⁹ POLEA, ob. cit.

obligatoriedad al cumplimiento de la transversalización del cambio climático³⁰.

Asimismo, se identifica la transversalización intra e intergeneracional, enfocada en la promoción de mecanismos de colaboración y la creación de redes entre las partes interesadas-gobierno, academia y sociedad civil-para desarrollar competencias e implementar acciones en materia de cambio climático en las políticas públicas; y, finalmente, la transversalización de gestión que hace énfasis en la configuración de direcciones o departamentos, así como de recursos humanos y financieros, para abordar e institucionalizar los aspectos relacionados con la adaptación al cambio climático en las estructuras organizacionales que operan las políticas sectoriales³¹.

No obstante, acortar la brecha para la integración de la política pública en la materia requiere partir de un análisis que permita evaluar su incidencia en el cumplimiento de los objetivos climáticos. En ese sentido, entre los criterios que resaltan para la definición de políticas a evaluar se encuentran: la relevancia estratégica para el cumplimiento de los objetivos de la política climática; la factibilidad de la evaluación en consideración de la disponibilidad de información y la calidad de los datos; y, finalmente, la utilidad de la evaluación orientada a resultados relevantes y oportunos³².

Así bien, la transversalización climática implica aportar a un propósito común mediante el favorecimiento de la capacidad de coordinación horizontal de los sectores para implementar medidas que coadyuven al cumplimiento de los objetivos climáticos subnacionales, nacionales e internacionales.

³⁰ INECC, ob. cit.

³¹ INECC, ob. cit.

³² Aida Figari y Ximena Gómez, *México: Experiencia de la Evaluación en Políticas Climáticas*, México, 2019: 5-18.

Conclusiones

Como se ha expuesto a lo largo del presente capítulo, el cambio climático es un fenómeno complejo cuyas causas, impactos e implicaciones trascienden fronteras, sistemas sociales y sectores. Por tanto, la formulación de respuestas, ya sea en materia de mitigación o de adaptación, debe involucrar a múltiples actores, disciplinas de conocimiento, ámbitos de política y a las entidades encargadas de su administración.

El caso de México expone esta complejidad, tanto las contribuciones en materia de emisiones de GEI, como los impactos del fenómeno se distribuyen a lo largo de diversos sectores, y esto se refleja a su vez en la formulación de posibles respuestas, pues se reconoce que para poder hacer frente al fenómeno se deben adoptar medidas a lo largo de todos estos sectores. Sin embargo, también se puede observar que aunque se cuenta con un mecanismo institucional que serviría justamente para la coordinación de las entidades de la administración pública responsables de la gestión de los diversos sectores, la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, esta no cumple su función y da lugar al desarrollo de programas sectoriales que no necesariamente integran la dimensión climática.

Es en este contexto que surge la relevancia de la transversalidad en la atención al cambio climático como uno de los factores indispensables para poder emprender una acción climática efectiva y que conlleva la integración de los objetivos para hacer frente al cambio climático en las políticas públicas sectoriales existentes, solo así se pueden implementar políticas coherentes y alinear diversos esfuerzos hacia un mismo fin.

Políticas y estrategias para la gobernanza institucional participativa

*José G. Vargas-Hernández
M. C. Omar C. Vargas-González*

Introducción

La gobernanza participativa es una perspectiva de democracia y sostenibilidad en las políticas públicas con participación ciudadana. La participación está ligada a la gobernanza en el proceso político desde ser representantes electos, expertos y burocráticos hasta la inclusión de los ciudadanos y el reconocimiento de formas experienciales y saberes expertos. Los enfoques participativos de desarrollo y democracia son iniciativas variantes en diferentes contextos vinculados a la política y la gobernabilidad. La gobernanza participativa se caracteriza por la creación de nuevas instituciones respaldadas por un enfoque participativo de políticas y estrategias.

Las instituciones incluyen diferentes actores, partes interesadas y representantes en los procesos de consulta, deliberación y toma de decisiones para analizar las condiciones para los arreglos de gobernanza participativa, los diseños institucionales y el desarrollo de la cooperación cultural en todos los niveles de formulación de políticas, representando instituciones que ya han experimentado en práctica. Hay discusiones y debates en curso sobre la participación pública y la creación de métodos y herramientas para los procesos de gobernanza participativa a través de la implementación de la democracia representativa en algunos contextos de formulación de políticas institucionales.

Los participantes bien y bien informados en los debates se vuelven más técnicos en el contenido y los procesos de políticas de adaptación estratégica en una orientación a largo plazo. El enfoque positivista tecnocrático del

análisis de políticas es inherente al concepto ortodoxo de gobierno. La ciencia proporciona argumentos para la promoción del análisis de políticas, las disputas políticas y la pericia contraria (Jennings¹; Sclove²). Los acuerdos de gobernanza iniciados por el estado participativo articulan formas institucionales para el análisis interactivo de políticas, la toma de decisiones y el establecimiento de agendas en las que los actores no estatales participan activamente en las instituciones políticas formales (Rowe y Frewer³). Los arreglos de gobernanza participativa se establecen de manera instrumental en el diseño e implementación de políticas (Papadopoulos y Warin⁴). Los arreglos y prácticas de gobernanza participativa tienen lugar en el diseño e implementación de políticas destinadas a la rehabilitación y regeneración urbana, la inclusión social, el desarrollo comunitario y la seguridad, entre otros.

En el centro de los debates sobre políticas y estrategias de la gobernanza institucional participativa se encuentran los temas y preocupaciones de la formación del Estado, la democracia liberal, la participación pública, las organizaciones de la sociedad civil, el desarrollo económico, las capacidades ciudadanas, la inclusión social y la equidad, el medio ambiente sostenible, etc. todo lo cual puede conducir a la implementación de diferentes tipos de programas de desarrollo.

Los estudios teóricos de la gobernanza participativa se han involucrado en el diálogo más allá de sus fronteras en estructuras abiertas para la cooperación y las negociaciones con otras partes interesadas, agencias y participación

¹ B. Jennings, "Interpretation and the practice of policy analysis". en F. Fischer & J. Forester (eds.) *Confronting values and policy analysis: The politics of criteria*. Newbury Park, CA: SAGE Publications, 1987: 128-152.

² R. Sclove, *Democracy and Technology*. London, The Guilford Press, 1995.

³ G. Rowe, L. J. Frewer, "Evaluating Public-Participation Exercises: A Research Agenda." *Science, Technology, & Human Values*. 29, 4, 2004: 512-556.

⁴ Y. Papadopoulos, P. Warin, "Are innovative, participatory, and deliberative procedures in policy making democratic and effective?" *European Journal of Political Research*, vol. 46. 2007: 445-472.

pública sin considerar el costo de transacción y socavar el desempeño estratégico de las políticas (Harter⁵; Harmon⁶, Roberts⁷, Mee⁸, Ansell⁹). A nivel de estrategia y formulación de políticas participativas, se ha demostrado que la gobernanza participativa es positiva (Singleton¹⁰, Innes & Booher¹¹, Freeman¹²; Wondolleck & Yaffee¹³, Gunningham¹⁴, Kelly¹⁵).

La creciente democracia pública participativa para llegar a ser influyente en la formulación de políticas debe pasar por reformas y cambios políticos y administrativos estratégicos que afecten el desempeño de las funciones de los ciudadanos dentro de los procesos de toma de decisiones. Las instituciones de

⁵ P. Harter, "Negotiating regulations: A cure for the malaise", *Georgetown Law Journal*, 71,1, 1982: 1-118.

⁶ M. M. Harmon, *Responsibility as paradox: A critique of rational discourse on government*, Thousand Oaks, CA, Sage, 1995.

⁷ N. C. Roberts, "Keeping public officials accountable through dialogue: Resolving the accountability paradox", *Public Administration Review* 62, 6, 2002:658-669.

⁸ S. Mee, "Negotiated rulemaking and combined sewer overflows (CSOs): Consensus saves ossification?", *Boston College Environmental Affairs Law Review*, 25, 1, 1997: 213-245.

⁹ C. K. Ansell, *Pragmatist democracy: Evolutionary learning as public philosophy*, New York, Oxford University Press, 2011.

¹⁰ S. Singleton, "Collaborative environmental planning in the American West: The good, the bad and the ugly", *Environmental Politics*, 11, 3, 2002: 54-75.

¹¹ J. Innes. & D. Booher, *Public Participation in Planning. New Strategies for the 21st Century*. Berkeley: University of California, Institute of Urban and Regional Development, 2000.

¹² J. Freeman, "Collaborative governance in the administrative state", *UCLA Law Review* 1, 1, 1997: 1-98.

¹³ J. M. Wondolleck & S. L. Yaffee, *Making collaboration work: Lessons from innovation in natural resource management*. Washington, DC, Island Press, 2000.

¹⁴ N. Gunningham, "The new collaborative environmental governance: The localization of regulation", *Journal of Law and Society*, 36, 1, 2009: 145-166.

¹⁵ T. Kelly, "Unlocking the iron cage: Public administration in the deliberative democratic theory of Jürgen Habermas", *Administration and Society*, 36, 1, 2004: 38-61.

gobernanza participativa pueden afectar diversos entornos económicos, sociales, de sostenibilidad ambiental, institucionales y de formulación de políticas. Los modelos basados en el consenso son útiles y elogiados por la mitigación de los conflictos naturales que surgen durante la formulación de políticas y estrategias y los procesos de toma de decisiones.

El rol neo-tocquevilliano marca las políticas de gobernabilidad contemporáneas. La construcción institucional regional y la política pluralista y el enfoque estratégico son elementos del modelo de gobernanza multinivel neo-funcional que difiere de la perspectiva del inter-gubernamentalismo basado en el estado nación. Una construcción de gobernanza multinivel puede denominarse gobernanza transfronteriza. Los recursos y las capacidades son un factor de reforma encaminado a crear la capacidad del Estado para gestionar las instituciones participativas e implementar las políticas y estrategias públicas.

La gobernanza participativa institucional puede afectar los resultados positivos de las políticas públicas, los derechos democráticos, los procesos de deliberación y toma de decisiones, la democracia liberal, el aprendizaje ciudadano y el bienestar social. La naturaleza de los temas de la política de vida a menudo crea situaciones conflictivas que requieren ajustes y abren oportunidades para la participación en diferentes niveles. Por ejemplo, la conservación se vuelve posible a través de políticas y estrategias de coordinación y conservación en varios niveles y creando oportunidades para la participación.

Análisis de políticas

El sentido de la gobernanza participativa institucional converge con las políticas públicas relacionadas con la participación y el desarrollo socio

intercultural, etc. (Nagy, 2015¹⁶; Sørensen, Kortbek y Thobo Carlsen, 2016¹⁷; Jancovich, 2011¹⁸, 2015¹⁹, 2017²⁰; Bonet y Négrier, 2018²¹). La gobernanza participativa como elaboración de normas negociadas mejora el flujo de información y promueve el desempeño de las políticas (Lubell, 2000²²), aunque se ha cuestionado su mejora. La ambigüedad institucional resulta empíricamente de las reglas y normas que dan forma a la política y la formulación de políticas con respecto a temas específicos de gobernanza participativa considerados problemáticos.

El núcleo de la gobernanza participativa es la inclusión de las partes interesadas en la elaboración de políticas no estatales, como los métodos populares de gobernanza participativa utilizados en las reuniones públicas y los comités asesores (Adams²³, Wang & Wart²⁴). Los métodos de gobernanza

¹⁶ S. Nagy, *Integration Through Culture? Participatory Governanace in the European Capitals of Culture Programme*, Budapest, Central European University, 2015.

¹⁷ A. S. Sørensen, H. B. Kortbek, and M. Thobo-Carlsen, (eds) (2016) *Nordisk Kulturpolitisk Tidsskrift*. Vol. 19. N. 1. 2016. Disponible online: <https://www.idunn.no/nkt/2016/01> (8/3/2018).

¹⁸ L. Jancovich, “Great art for everyone? Engagement and participation policy in the arts” en *Cultural Trends*, 20, 3-4, 2011; 272–279.

¹⁹ L. Jancovich, “Breaking Down the Fourth Wall in Arts Management: The Implication of Engaging Users in Decision-Making”, en *International Journal of Arts Management*. Special Issue. Cultural Audiences and Populations: New Challenges for Creation and Appropriation 18, n. 1, 2015: 14-28.

²⁰ L. Jancovich, “The participation myth.” In: *International Journal of Cultural Policy* 23, 1, 2017: 107-121.

²¹ L. Bonet and E. Négrier, “The participative turn in cultural policy: Paradigms, models, contexts”, *Poetics*, 66, February 2018: 64-73.

²² M. Lubell, “Cognitive conflict and consensus building in the national estuary program”, *American Behavioral Scientist* 44, 4, 2000: 629–648.

²³ B. Adams, “Public meetings and the democratic process.” *Public Administration Review*, 64, 1, 2004: 43-54.

²⁴ X. Wang & M. W. Wart, “When public participation in administration leads to trust: An empirical assessment of managers’ perceptions”, *Public Administration Review*, 67, 2, 2007: 265-278.

participativa utilizados por algunas instituciones en los procesos de formulación de políticas en general han sido beneficiosos. Las instituciones de gobernanza participativa en el contexto de alta demanda de recursos públicos e insertas en los procesos de formulación de políticas pueden ser capaces de gestionar las expectativas incluso en el cambio de intensidad lento. La formulación de políticas en las instituciones de gobernanza participativa es un factor crítico de la gobernanza democrática contemporánea de las instituciones que remodelan el estado, la vida democrática, la sociedad civil y el bienestar social.

La cultura juega un papel crucial en la gobernanza participativa y las políticas públicas. La gobernanza participativa institucional es la base de los valores sostenibles sobre los recursos naturales y culturales, iniciativas moldeadas por la democratización de las políticas públicas y las decisiones estratégicas destinadas a mejorar aún más el marco institucional de responsabilidades. La tercera ola de democratización introduce como innovación las voces de los ciudadanos en la complejidad de los procesos de formulación de políticas. La gobernanza participativa se articula al patrimonio cultural y se conecta con instituciones y políticas culturales al margen de la gobernanza.

La participación cultural es un fundamento conceptual, operativo e interpretativo de los derechos humanos culturales a partir de políticas institucionales de gobernanza participativa como el fomento de la transformación social inclusiva. Los patrones emergentes de transformación institucional y participación en la formulación de políticas y la política están íntimamente relacionados. La participación en el análisis de políticas para la democracia participativa intenta considerar los procesos analíticos y estimular un debate plural. El análisis institucional de la orientación política cultural de la gobernanza participativa en las nuevas formas de organización cultural debe responder desde las prácticas de abajo hacia arriba creadas y desarrolladas por

ciudadanos, comunidades, organizaciones sociales y no gubernamentales, empresas privadas, etc.

El desarrollo de los recursos culturales organizacionales como participación en prácticas emergentes se basan en alianzas públicas y civiles y gobernanza institucional participativa desde la perspectiva de una política basada en argumentos que involucre a instituciones y autoridades públicas, organizaciones comunitarias y de la sociedad civil, y otros actores y partes interesadas relevantes. El desarrollo impulsado por la comunidad transforma la toma de decisiones y políticas en las instituciones locales para la gobernanza local participativa. Los grupos marginados en las comunidades locales no siempre tienen una buena representación en las iniciativas y programas de gobernanza participativa institucional, lo que lleva a políticas que tienden a privilegiar solo a los grupos asistentes.

Los ciudadanos se involucran en las preocupaciones y los problemas públicos involucrándose en la formulación, selección y supervisión de la política. Elaboración de políticas enfocadas en la participación ciudadana en la rendición de cuentas y la transparencia como principios rectores para formar la base de los programas que deben implementarse para prevenir casos de corrupción y fuga de recursos. La gobernanza participativa institucional se preocupa por el ejercicio de la ciudadanía para tener voz y voto permitido por los procesos institucionales sancionados por el Estado que lleven a la implementación de políticas públicas que produzcan cambios individuales con impacto en el bienestar de la vida de los ciudadanos. Las organizaciones de la sociedad civil y los ciudadanos participan activamente en la formulación de políticas sancionadas por el estado, funciones deliberativas y de decisión basadas en la autoridad asignada y los recursos disponibles.

Ciudadanos movilizados que asisten a reuniones para deliberar y votar políticas de asignación de recursos y gastos, tomar decisiones de políticas públicas y elegir representantes locales y comunitarios. Las políticas seleccionadas se implementan bajo los organismos de control de base ciudadana. La gobernanza colaborativa participativa es una innovación en los

procesos de formulación de políticas, incluido el papel de la sociedad civil (Baltà Portolés²⁵) en la innovación e implementación de políticas y programas públicos.

Las alianzas público-civiles, las alianzas público-privadas requieren de un diálogo para que la gobernanza institucional participativa incluya la condición de definir una agenda y objetivos comunes relacionados tanto con los individuos como con las comunidades y que conduzcan al desarrollo de nuevas políticas públicas. Los eventos repentinos que centran los problemas y las preocupaciones políticas y de política pública en las agendas gubernamentales pueden conducir a reformas de políticas y nuevos arreglos institucionales de gobernanza participativa dan forma a las decisiones en dominios de políticas específicos (Busenberg²⁶).

El nivel de participación pública aceptado como efectivo puede lograrse mediante el diálogo entre los ciudadanos y otros actores involucrados en la gobernanza participativa para fortalecer las oportunidades en la toma de decisiones y el análisis, diseño e implementación de políticas. La participación de los ciudadanos está relacionada con la confianza en la democracia para involucrarse en los procesos de formulación de políticas, emitir el voto y obtener un mandato para tomar decisiones presupuestarias (Sveriges Kommuner och Landsting, SKL²⁷). La formulación de políticas y el activismo están preocupados por los contextos específicos que se adaptan mejor a la gobernanza participativa para replantear el proceso de transformación, aunque existe una falta de conocimiento sobre los tipos de instituciones dados los recursos limitados disponibles para el desarrollo institucional.

²⁵ J. Baltà Portolés, “Towards more collaborative cultural governance”, en *Reshaping Cultural Policies. Advancing creativity for development*, Paris, UNESCO. 2017: 35-53. Available online at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002605/260592e.pdf> (2/2/2018).

²⁶ G. J. Busenberg, “Learning in Organizations and Public Policy”, *Journal of Public Policy*, 21, 2, 2001: 173-189.

²⁷ Sveriges Kommuner och Landsting, SK, *Civilsamhället som utvecklingskraft. Positionspapper*, Stockholm, SKL, 2009.

Los formuladores de políticas y los académicos sostienen que las instituciones participativas institucionales mejoran la vida pública democrática. Las relaciones interactivas de las políticas públicas manifestadas en los fenómenos de la gobernanza participativa intentan apoyar la implementación del cambio a través de iniciativas de abajo hacia arriba que pueden crear soluciones instrumentales para la formación (Hajer y Wagenaar²⁸). Las reglas que rigen los esfuerzos de gobernanza participativa institucional deben crearse de acuerdo con la situación política.

El principio de desarrollo participativo en la política de gobernanza institucional dirigida al establecimiento de modelos de democracia y responsabilidad compartida en la toma de decisiones comunes implica la noción de descentralización y desestatización de las estructuras de poder como desafíos de reforma estructural (Sternfeld²⁹). Una estructura de gobernanza descentralizada proporciona una cantidad de poder que acerca la gobernanza local a los ciudadanos (Alfaro³⁰), lo que puede agregar más complejidad y burocracia en los procesos de toma de decisiones y formulación de políticas. El poder y el liderazgo que ejercen el control sobre las palancas institucionales conducen al consenso político ya la integración de las acciones de política que deben llevar a cabo las coaliciones políticas.

Al intentar medir la normativa y las complejidades del programa institucional de gobernanza participativa, se deben considerar las capacidades, la dinámica de las organizaciones de la sociedad civil, las reformas del estado,

²⁸ Hajer, M. A. and Wagenaar, H. (eds) (2003) “Deliberative Policy Analysis: Understanding Governance in the Network Society.” *Theories* 238 — 239

²⁹ N. Sternfeld, *Playing by the Rules of the Game*, Helsinki, Department of Art, Aalto University, 2013. Disponible online:
https://cummastudies.files.wordpress.com/2013/08/cummapapers1_sternfeld1.pdf
(5/2/2018).

³⁰ D. Alfaro, *Montreal's borough system*, April 19, 2010. Recuperado de
<http://meslin.wordpress.com/2010/04/19/boroughs/>.

la democracia, los temas de deliberación, la mediación de intereses, la representación, los resultados de las políticas y el bienestar social. La participación pública es un asunto político y es la distribución del poder político entre los actores políticos y burocráticos con el objetivo de habilitar las capacidades de los ciudadanos en el desarrollo de la participación pública en la aceptación de los derechos relacionados con la toma de decisiones, la negociación y los procesos de formación de políticas.

La gobernanza participativa importa en términos de recursos y capacidades de los ciudadanos, reformas estatales, públicos de la sociedad civil, democracia representativa y política pública. Los nuevos espacios políticos están en relación con los arreglos formales de gobierno para proporcionar un lugar oficial para la política y la formulación de políticas descritas como instituciones políticas de democracia representativa cuando esta forma es incapaz de hacer frente a los problemas sociales no gobernados. Los cambios de participación pública en la gobernanza pública incluyen disposiciones canalizadas a través de crecientes debates participativos en una democracia representativa aumentada y fortalecida en varios niveles de toma de decisiones y formación de políticas en varios niveles.

Los debates públicos pueden tener un impacto significativo en las políticas y arreglos institucionales con diferentes resultados entre los dominios de políticas y los países. En algunos casos y problemas, el resultado puede ser la reelaboración de enfoques regulatorios en varios dominios de la vida política y la creación de la nueva agencia gubernamental. Las instituciones de gobernanza participativa actúan como generadores para vincular a los ciudadanos entre sí, involucrándolos en redes políticas, ampliando los contactos y desarrollando lazos de solidaridad y capital social (Alexander³¹).

Las instituciones de gobernanza participativa tienen un efecto positivo en la capacidad de movilizar a las organizaciones sociales civiles en cualquier comunidad para desarrollar el acceso al servicio de los electores a nuevas

³¹ J. C. Alexander, *The Civil Sphere*. New York: Oxford University Press, 2006.

redes de políticas y crear alianzas. Las coaliciones políticas se involucran en prácticas participativas de apoyo a actores sociales y civiles sin fines de lucro para desarrollar una política de inclusión en toda la ciudad. La participación pública de los ciudadanos en redes y organizaciones formales e informales antiguas y nuevas puede proporcionar un mejor acceso a la formación de políticas y procesos de toma de decisiones (Trägårdh y Vamstad³²).

Los representantes electos políticamente suelen tener un rol paternalista y elitista en los procesos de toma de decisiones (Hertting y Klijn³³) lo que resulta en una participación pública pasiva bajo los argumentos de eficiencia técnica, funcionalismo pragmático y conocimiento de políticas (Montin y Granberg³⁴). Otras formas de producción participativa de conocimiento a menudo están relacionadas con intereses específicos, se relacionan con la implementación de políticas de conservación en los casos en que solo benefician a un grupo limitado de personas en lugar de a un grupo más amplio.

Los mecanismos de gobernanza participativa involucran a los ciudadanos en los procesos de toma de decisiones sobre la asignación de fondos entre las comunidades locales y el diseño de políticas públicas, el seguimiento y la evaluación del gasto público (Speer³⁵). El uso de algunos mecanismos para desarrollar y fortalecer la participación pública y la influencia de la ciudadanía en el proceso de elaboración de políticas y la toma de decisiones (Hertting y Klijn³⁶) conducen a mejorar los elementos complementarios de la democracia

³² L. Trägårdh och L. Vamstad, *Att ge eller beskattas. Avdragsrätt för gåvor till ideella organisationer i Sverige och andra länder*, Stockholm, Sektor 3, 2009, p. 239.

³³ N. Hertting and E. H. Klijn, "Institutionalization of Local Participatory Governance in France, the Netherlands, and Sweden: Three Arguments Reconsidered", N. Hertting and C. Kugelberg (Eds.) *Local Participatory Governance and Representative Democracy*. New York and London, Routledge, 2018: 178-204.

³⁴ S. Montin and M. Granberg, *Moderna Kommuner*. Stockholm: Liber, 2013.

³⁵ J. Speer, "Participatory Governance Reform: A Good Strategy for Increasing Government Responsiveness and Improving Public Services?", *World Development* 40, 12, 2012: 2379–2398.

³⁶ N. Hertting and E.H. Klijn, 2018. *Ibíd.*

representativa y una gobernanza más participativa. El modelo de gobernanza participativa institucional en el proceso de toma de decisiones garantiza las condiciones previas de las funciones de descentralización del estado y el principio de participación.

Un análisis de proceso incluye diversos temas y aspectos involucrados en la participación pública tales como la transparencia, la credibilidad, la confiabilidad, la ejecución de la descripción del puesto, las posiciones políticas y ciudadanas necesarias durante la participación en los procesos de toma de decisiones. Sin embargo, la participación pública no se limita al proceso de elaboración de políticas. La tendencia de regeneración de la gobernabilidad participativa debe ser una prioridad en las áreas urbanas en una tendencia de enfoque instrumental para la planificación a corto plazo y la coherencia, el diseño, la formulación y la implementación de la comunicación y la consulta en la política de gobernabilidad participativa.

La gobernanza participativa refleja el involucramiento de las partes interesadas en el diseño e implementación de políticas públicas en todos los niveles de gobernanza (Sørensen, Kortbek y Thobø-Carlsen³⁷). Los actores institucionales en las comunidades de políticas de planificación urbana sostenible y proyectos de renovación se preocupan por la participación en la formulación de políticas y la implementación de iniciativas urbanas en consulta con las organizaciones sociales y la sociedad civil. La gobernanza y la participación son enfoques de gobierno de la ciudad que incluyen el modelo de inclusión imperante y las prácticas complementarias que contribuyen a la gobernabilidad de la ciudad en presencia de una política explícita e integral.

La inclusión de actores apolíticos está enmarcada por restricciones, reglas, presiones, arreglos institucionales y de gobernanza exógenos a los gobiernos urbanos y metropolitanos, recursos institucionales, presiones cognitivas,

³⁷ A. Sørensen, H. B. Kortbek and M. Thobø-Carlsen, (eds) *Nordisk Kulturpolitisk Tidsskrift*, 19. n. 1. 2018. Disponible online: [https://www.idunn.no/nkt/2016/01\(8/3/2018\)](https://www.idunn.no/nkt/2016/01(8/3/2018)).

normativas y políticas relacionadas con la promoción de la formulación de políticas inclusivas en los diferentes niveles. de gobierno, transnacional, supranacional, internacional, nacional, regional, local, etc. El proceso de gobernanza participativa urbana puede apoyar las intervenciones de la eficacia en la ciudad inteligente como un experimento de laboratorio viviente basado en la creación conjunta de un cambio de comportamiento destinado a fortalecer la confianza recíproca entre los responsables políticos y los ciudadanos y adoptar prácticas participativas (Castri, Veiga Simão, Granato³⁸).

La toma de decisiones y políticas comunitarias se relaciona con los ciudadanos en acciones de prácticas participativas, desafiando las creencias que vinculan las prácticas participativas y el desarrollo institucional. La competitividad y el crecimiento en las políticas urbanas neoliberales son radicales porque pueden hibridarse con políticas, preocupaciones y problemas sociales y ambientales que abren las políticas de desarrollo económico a la gobernanza participativa con la inclusión de actores no económicos. El derecho creado e invitado lugares y espacios para presentar los problemas, exponer los argumentos, discutir, tomar decisiones y políticas, y desarrollar la confianza entre todos los actores y partes interesadas deben ser las instituciones destinadas a mejorar la gobernanza participativa.

Las nuevas políticas urbanas orientadas al desarrollo económico constituyen medidas políticas de competitividad e innovación sustentadas en la coexistencia de la cohesión social, el crecimiento y la solidaridad cultivadas por las políticas de desarrollo con la coexistencia de prácticas de gobernanza participativa e incluyendo los programas de consulta de proyectos de renovación urbana. Las asambleas de las aldeas no conducen necesariamente a procesos de deliberación, decisión y formulación de políticas para la gobernanza participativa y el autogobierno para preparar planes de desarrollo.

³⁸ F. C. R. Castri, J. Veiga Simão, P. Granato, “Co-creating app-based policy measures for mobility behavior change: A trigger for novel governance practices at the urban level”, *Sustainable Cities and Society*, V. 53, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101911>.

Los actores más relevantes involucrados en la gobernanza participativa institucional son los ciudadanos, la sociedad civil, las organizaciones sin fines de lucro y no gubernamentales con iniciativas de formas flexibles de responder a las necesidades y problemas públicos, reformulando las políticas locales y contribuyendo al desarrollo local.

Sin embargo, los representantes de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y sociales son más responsables, en algunos temas y preocupaciones, que los ciudadanos en general o los representantes gubernamentales cuestionando el poder y mandato de las normas y políticas públicas, cambiando sus roles y funciones de gobernar a la regulación o vigilancia y las cuestiones de indemnización. Las competencias de ejercicio de la baja política a nivel regional y local no tienen facultades legislativas, en tanto que las autoridades gubernamentales con facultades de policía son consideradas facultades de policía.

Los representantes del gobierno pueden utilizar formalmente los espacios de participación creados para tener control sobre la insatisfacción y eventual resistencia de la sociedad civil con las decisiones de formulación de políticas (Venter³⁹). En esta situación, el gobierno se convierte en impotencia cuestionando el grado de mandato de las funciones de regulación y control. La participación en las decisiones de gobernanza y la formulación de políticas tiene como objetivo obtener el acuerdo de tantos actores y partes interesadas como sea posible, para superar la resistencia y mitigar los conflictos. A veces, las autoridades gubernamentales no están preparadas ni dispuestas a aceptar o tolerar las críticas y la respuesta a una situación que puede estar fuera de control y desafiada con las necesidades que surgen a pesar del conocimiento y la experiencia de los funcionarios gubernamentales.

Los procesos de gobernanza participativa institucional presentan numerosos problemas e interrogantes que son significativos en los niveles

³⁹ D. Venter, *Chair, Berg Water Project Environmental Monitoring Committee*. Interview on 17 August 2006.

locales de decisión y autonomía para introducir principios adecuados, regir mecanismos de participación, diseñar y configurar políticas públicas, representar y compartir responsabilidades como un llamado a la democracia (Held⁴⁰). Un análisis de proceso incluye diversos temas y aspectos involucrados en la participación pública tales como la transparencia, la credibilidad, la confiabilidad, la ejecución de la descripción del puesto, las posiciones políticas y ciudadanas necesarias durante la participación en los procesos de toma de decisiones. Sin embargo, la participación pública no se limita al proceso de elaboración de políticas. Un modelo de gobernanza participativa local puede basarse en el asesoramiento de expertos creando comités integrados por expertos, residentes voluntarios y profesionales, que reciben el mandato de desarrollar políticas y propuestas de proyectos.

Las acciones participativas que involucren a los diferentes sectores son una respuesta a la crisis económica, sociopolítica y ambiental, pueden ser políticas locales y regionales orientadas a las personas. El modelo de marco de gobernanza participativa basado en la propiedad compartida brinda apoyo a otros modelos de gobernanza participativa institucional que responden a las necesidades de los actores locales no institucionales y al desarrollo de nuevos marcos de diseño y formación de políticas que aseguren la sostenibilidad y adaptabilidad a largo plazo de un nuevo formato institucional de gobernanza participativa. La participación de las personas en la gobernanza participativa transfronteriza regional que ocurre en referencia a acciones participativas enmarcadas en la inclusión de los diferentes diseños de políticas toma de decisiones y deliberación.

La deliberación de políticas sobre nuevos diseños de gobernanza participativa institucional y organizativa y nuevas configuraciones de alianzas debe esforzarse, pero no poner en peligro. Las decisiones emergentes de los procesos de gobernanza de deliberación pública y participación representativa para asegurar la integración e implementación en políticas públicas destinadas a lograr objetivos y resultados sustantivos y sostenibles. Algunas de estas

⁴⁰ D. Held, *Models of Democracy*, Cambridge, Polity, 2006, p. 261.

formas de gobernanza participativa son deliberativas y están incluidas en los arreglos participativos con procesos regulares no estrictos de políticas e instituciones representativas, mientras que otras están más vinculadas a la formulación de políticas en instituciones representativas (Hertting y Kugelberg⁴¹).

Las áreas de formulación de políticas de instituciones y gobiernos que pueden hacer uso de arreglos formales para la gobernanza participativa tienden a aumentar, aunque puede ser difícil reemplazar la participación espontánea que surge de una sociedad plural impulsada por las iniciativas y ejercicios participativos del estado. Es más probable que suceda durante las fases de regulación donde los públicos interesados tienen una función relevante. Los arreglos más formales de gobernanza participativa tienen como objetivo democratizar la toma de decisiones y políticas y la recreación de la confianza en temas y áreas de políticas en disputa dentro de un contexto más amplio que otras formas de participación política y prácticas de gobernanza participativa.

El proceso deliberativo amplía los debates políticos y de políticas en la esfera pública, con nuevas formas de participación, escuchar y hablar que afectan a todos los funcionarios gubernamentales y ciudadanos involucrados que intercambian información, aprenden y argumentan en lugar de a los políticos. Un proceso deliberativo para ser efectivo, según Carson et al.⁴², debe tener influencia en la toma de decisiones y políticas, ser inclusivo de diversos valores y brindar igualdad de oportunidades para participar y calidad en la deliberación, acceso abierto a la información y el diálogo, enmarcar los problemas como una opción para buscar puntos en común. La participación de los ciudadanos en la gobernanza pública participativa y la democracia

⁴¹ N. Hertting and E. H. Klijn, 2018, p. 1,

⁴² L. Carson, J. Hartz-Karp, “Adapting and combining deliberative designs: juries, polls, and forums”, J. Gastil, P. Levine editors, *The deliberative democracy handbook: strategies for effective civic engagement in the twenty-first century*, San Francisco: Jossey-Bass; 2005: 120–138.

representativa en la formulación de políticas beneficia tanto a los ciudadanos como a los representantes.

La buena gobernanza es transparente e incluye la participación pública en el diseño de políticas, toma de decisiones, evaluación de programas y proyectos. Instituciones y públicos participativos formados por ciudadanos que se movilizan en torno a valores democráticos que permiten a las organizaciones de la sociedad civil participar en el proceso formal de elaboración de políticas y promover la adopción de instituciones estatales para proteger estas nuevas prácticas (Wampler y Avritzer⁴³). Gobernanza participativa institucional policéntrica centrada en análisis multinivel derivados del principio subsidiario de las políticas públicas democráticas, los valores democráticos de la diversidad socio intercultural y la apertura, las necesidades de las comunidades locales y regionales inclusivas.

Las políticas de conservación se caracterizan por imperativos competitivos y conflictos entre la gobernanza multinivel y la implementación local. El cambio de prácticas de conservación unidimensionales hacia un enfoque integral más complejo puede estar más intrínsecamente vinculado a formas participativas de producción de conocimiento con énfasis en la etnización y la confianza en las políticas de conservación. La política multinivel en la subsidiariedad empoderada dentro de la política regional es atractiva para las acciones participativas que influyen en el desarrollo en los contextos transfronterizos. La elaboración de políticas regionales en la gobernanza participativa debería mejorar la regionalización y la legitimidad de la política. La capacidad de influir en la toma de decisiones y políticas puede verse restringida desde las esferas externas e internas de los espacios de gobernanza participativa debido a las presiones políticas y la intimidación de los participantes.

⁴³ B. Wampler and L. Avritzer, "Participatory Publics: Civil Society and New Institutions in Democratic Brazil", *Comparative Politics* 36, 3, 2004: 291-312

La implementación de una agenda estratégica de establecimiento de políticas de deliberación participativa diseñada de abajo hacia arriba que incluya la ciudadanía a nivel geográfico territorial multinivel y que ocurra en todos los sectores socioeconómicos. En la implementación multinivel del marco institucional de gobernanza participativa creado y adoptado en diferentes áreas, incluidas las políticas culturales, para proporcionar las bases y pautas para apoyar y empoderar a través de la implementación de iniciativas de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba. Casos ascendentes y mixtos de gobernanza participativa institucional que aborda cuestiones políticas y políticas, los funcionarios de los gobiernos locales están interesados en crear nuevas instituciones.

Las iniciativas participativas transforman la toma de decisiones y políticas locales destinadas a empoderar a los marginados. El empoderamiento de los funcionarios del gobierno local, los ciudadanos y los activistas puede volverse plausible para producir resultados de política pública para obtener apoyo. Las unidades de administración local mantienen consultas, deliberaciones, decisiones y elaboración de políticas abiertas a la participación de todos los ciudadanos. Los gobiernos locales facilitan a los ciudadanos la toma de decisiones y elecciones que repercuten en los resultados de las políticas públicas, siendo necesario modificar las estructuras administrativas del Estado. Las políticas nacionales pueden incluir medidas adicionales, relacionadas con la inclusión individual en métodos de desarrollo de gobernanza participativa más evidentes en forma de apoyo a los programas de desarrollo.

Las prácticas institucionales de gobernanza participativa se reconocen en análisis comparativos entre naciones y regiones consideradas como imaginación y creación de la nueva estructura de política pública y toma de decisiones en contextos específicos que incluyen el poli centrismo cultural y el pluralismo, la autonomía creativa, la participación y la cooperación

(Primorac y Obuljen Koržinek⁴⁴). La participación y la cooperación aumentan las relaciones directas destinadas a lograr resultados políticos efectivos y tangibles (Ansell y Gash⁴⁵).

Para tratar el tema del pluralismo se puede utilizar en varios enfoques para resolver el pluralismo político conectado a la comunidad a través de la inclusión en el desarrollo de la gobernanza participativa institucional, como un proceso dinámico permanente. La participación puede reflejarse a través del prisma del mito considerado por el imperativo de la política basada en evidencia para justificar inversiones en gobernanza institucional y organizacional donde la toma de decisiones participativa debe asegurar la inclusión de los involucrados (Bevir y Rhodes⁴⁶ en Jancovich⁴⁷). Independencia y fragmentación entre los componentes institucionales del gobierno local urbano considerando la proximidad para la participación y la autonomía de los gobiernos regionales y nacionales que pueden dificultar la implementación local de la política de inclusión influyendo o limitando las iniciativas inclusivas. La gobernanza participativa tiene efectos positivos en el desempeño de las políticas, que externamente pueden variar según los costos de transacción. Los costos de transacción están relacionados con factores internos y externos que tienen efectos no siempre positivos de la gobernanza participativa sobre el desempeño de las políticas (Rigg y O'Mahony⁴⁸; Robertson y Choi⁴⁹).

⁴⁴ K. Primorac and N. Obuljen Koržinek, *Compendium Cultural Policies and Trends in Europe. Country profile: Croatia* Last profile update: July 2016, p.4 Council of Europe/ERICarts. Disponible online: <http://www.culturalpolicies.net/web/countries-profiles-download.php> (2/2/2018).

⁴⁵ C. Ansell and Gash, "Collaborative Governance in Theory and Practice", *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18, 4, 2008: 543-571; p. 552.

⁴⁶ M. Bevir and R. A. W Rhodes, *The State as Cultural Practice*, OUP Oxford, 2010.

⁴⁷ J. Jancovich, 2017, p. 4,

⁴⁸ C. Rigg, & N. O'Mahony, "Frustrations in collaborative working", *Public Management Review* 15, 1, 2013: 83-108.

⁴⁹ P. J. Robertson & T. Choi, "Deliberation, consensus, and stakeholder satisfaction." *Public Management Review*, 14.1, 2012: 83-103.

Los métodos institucionales de gobernanza participativa varían en el efecto positivo de la gobernanza participativa y están limitados por las condiciones políticas de alto costo de transacción. En la situación de costos de transacción crecientes, es necesario que las agencias y los recursos humanos tengan más interacciones utilizando métodos de gobernanza participativa; los efectos sobre el desempeño de las políticas pueden ser negativos. Las intervenciones y los programas de gobernanza participativa tienen efectos indirectos en la dinámica social y las instituciones locales, como satisfacer las demandas de los ciudadanos de deliberación pública y consulta, involucrarse y comprometerse en la toma de decisiones y políticas locales, como el ejemplo del presupuesto abierto. Sin embargo, hay poca evidencia de que algunas formas de gobernanza participativa puedan transformar la toma de decisiones y políticas en las instituciones locales.

La gobernanza participativa está limitada por costos de transacción más altos. En la gobernanza participativa institucional, los costos de transacción son más significativos para las condiciones políticas que para los entornos políticos, pero los entornos políticos son más importantes en la gobernanza participativa no institucional que los costos de transacción. Ninguna gobernanza participativa institucional sobre el desempeño de las políticas, incluso con costos de transacción bajos, es menos positiva que la gobernanza participativa institucional. La gobernanza participativa y el gasto del comité asesor tienen efectos positivos en el desempeño de las políticas, aunque las condiciones ambientales y de comportamiento inciertas conducen a altos costos de transacción y las variables de interacción entre el gasto del comité asesor y las condiciones políticas relacionadas con los costos de transacción son negativas.

Los ciudadanos tienen la responsabilidad de identificarse y participar en los procesos de toma de decisiones y políticas en todos los temas y

preocupaciones ambientales (Luger⁵⁰). El cabildeo, las audiencias, la relevancia de los problemas y las investigaciones son condiciones de política relacionadas con los costos de transacción y las variables del entorno político son el gobierno unificado ejecutivo-legislativo, el conflicto y el liberalismo. Los entornos políticos gastan menos que los comités asesores, que tienden a ser institucionales en las comunidades políticas. Las agencias consideran sus entornos políticos con respecto a la gestión de reuniones públicas y las condiciones relacionadas con la política de costos de transacción.

Las reuniones públicas son un método de gobernanza participativa no institucional ineficaz en condiciones de política de bajos costos de transacción. El efecto de la gobernanza participativa disminuye a medida que aumenta el costo de transacción en el cabildeo, las audiencias, la relevancia de los problemas y las investigaciones. El efecto positivo de las reuniones públicas sobre el desempeño de las políticas tiende a disminuir a medida que aumentan los costos de transacción. Según las condiciones de las políticas relacionadas con los costos de transacción, las reuniones públicas y los comités asesores tienen efectos positivos en el desempeño de las políticas. La gobernanza participativa acentúa los efectos de las interacciones para comprender mejor los entornos y mejorar el desempeño de las políticas (Paletta⁵¹; Neshkova & Guo⁵²; Nicholson-Crotty & O'Toole⁵³).

La gobernanza participativa influye en el desempeño de las políticas determinado por factores internos y externos relacionados con los costos de

⁵⁰ M. Luger, Engineer, Ninham Shand; Author of *Skuifraam Dam EIA*. Interview on 18 May 2004.

⁵¹ A. Paletta, "Public governance and school performance." *Public Management Review*, 14, 8, 2012: 1125-1151.

⁵² M. I. Neshkova & H. Guo, "Public participation and organizational performance: Evidence from state agencies." *Journal of Public Administration Research and Theory*, 22.2, 2012: 267-288.

⁵³ S. Nicholson-Crotty & L. J. O'Toole, "Public management and organizational performance: The case of law enforcement agencies", *Journal of Public Administration Research and Theory*, 14, 1, 2014: 1-18.

transacción. Si los costos de transacción son inciertos, el efecto es menos positivo (Lee⁵⁴). Sin embargo, otros estudios han concluido que la gobernanza participativa no necesariamente mejora el desempeño de las políticas (Doberstein⁵⁵; Gerlak, Heikkila, & Lubell⁵⁶; Choi⁵⁷) y su efecto puede variar dependiendo de los métodos utilizados (Frieling, Lindenberg, & Stokman⁵⁸; Robertson y Choi⁵⁹). Esto implica que la gobernanza participativa no siempre está relacionada con el desempeño de las políticas (Marcus, Geffen y Sexton⁶⁰) y varía en la relación entre los factores internos y externos y los costos de transacción incurridos en las transacciones.

La creación, desarrollo y crecimiento de nuevos modelos de gobernanza institucional participativa y políticas innovadoras en instituciones y organizaciones requieren un ajuste de los marcos legales existentes para asegurar el diseño e implementación de políticas democráticas más híbridas. El diseño e implementación de nuevas formas y tipos de gobernanza institucional participativa, requiere de más investigación, conocimiento y experiencias en experimentos de políticas basados en las investigaciones y recomendaciones existentes.

⁵⁴ J. Lee, “Designed to Succeed: Participatory Governance, Transaction Cost, and Policy Performance”, *Korean Journal of Policy Studies* 31, n. 2 2006: 1-22.

⁵⁵ C. Doberstein, “Designing collaborative governance decision-making in search of a collaborative advantage”, *Public Management Review*, 18, 6, 2016: 819-841.

⁵⁶ A. K. Gerlak, T. Heikkila & M. Lubell, M. (2012). “The promise and performance of collaborative governance” en S. Kamieniecki and M. E. Kraft (eds.), *The Oxford handbook of U.S. environmental policy*, New York, Oxford University Press, 2012: 413-434.

⁵⁷ T. Choi, “Revisiting the Relevance of collaborative governance to Korean public administration”, *Korean Journal of Policy Studies*, 29, 2, 2014: 21-41.

⁵⁸ M. A. Frieling, S. M. Lindenberg & F.N.Stokman, “Collaborative Communities through coproduction: Two case studies”, *American Review of Public Administration*, 44, 1, 2014: 35-58.

⁵⁹ P. J. Robertson & T. Choi, 2012, *ibíd.*

⁶⁰ A. A. Marcus, D.A. Geffen & K. Sexton, *Reinventing environmental regulation: Lessons from Project XL*. Washington DC: RFF Press, 2002.

Los nuevos modelos de gobernanza participativa institucional desarrollan pasos evolutivos en el desarrollo de políticas y respuestas para mejorar los valores de la democracia en la sociedad, la descentralización y el desarrollo local. Se pueden experimentar nuevos modelos de gobernanza participativa basados en comités asesores de expertos formados por residentes voluntarios, profesionales y expertos destinados a desarrollar propuestas de políticas sobre temas sostenibles y otras acciones. Experimentar con un nuevo modelo de gobernanza participativa basado en el trabajo de comités asesores integrados por residentes voluntarios, profesionales y expertos comprometidos a desarrollar propuestas de políticas y proyectos en torno a inquietudes, acciones y temas como el modelo de presupuesto participativo.

Implicaciones en el diseño e implementación de estrategias.

Una estrategia encaminada a asegurar la sostenibilidad de la gobernanza institucional participativa son las codificaciones de leyes a pesar de la disyunción entre la ley formal y las prácticas de gobierno. Los objetivos estratégicos de la gobernanza participativa implican las nociones de participación y compromiso de la ciudadanía, implicación en la toma de decisiones y devolución de autoridad y gobernanza. En las prácticas e iniciativas participativas, los actores tienen intereses y valores orientados a los bienes comunes y se priorizan estrategias de explotación del espacio urbano y crecimiento económico como son las asociaciones, movimientos sociales, comités, individuos, etc.

Las estrategias de prácticas e iniciativas inclusivas tienen diferentes significados y naturalezas en diversas formas de participación y gobernanza dentro de la inclusión de un proceso de gobernabilidad analizado por las ciencias sociales y políticas. Dar voz y facilitar la participación a diferentes identidades e intereses en conflicto es una estrategia que persigue la política explícita y la política de inclusión a través de prácticas políticas complementarias y coordinadas de gobernanza participativa. La participación y la voz de los ciudadanos se traducen en resultados de gobernanza específicos que pueden caer en categorías de políticas superpuestas, como educación,

salud, medio ambiente, transporte y movilidad, etc. Las relaciones entre iniciativas y estrategias de inclusión promueven prácticas que pueden estar en posiciones opuestas o intermedias en el continuo.

Existe evidencia empírica de prácticas, estrategias y políticas inclusivas basadas en la gobernanza y la participación compartidas en el marco de la gobernanza participativa. Los problemas de la vida política tienen un impacto amplio que conduce a la pérdida de confianza institucional en las prácticas establecidas en las normas gubernamentales y a experimentar con nuevas estrategias participativas para recuperar la confianza a través de la participación. *Ethos* y *pathos* como retórica estratégica en griego clásico juegan un papel relevante en la gobernanza participativa. La participación en la política de la vida es un marco teórico elaborado para ser utilizado en el contexto de los procesos de cambio social y el surgimiento de estrategias de nueva gobernanza.

Los nuevos arreglos de gobernanza como el acto de gobernar están diseñados con actores no estatales o individuos que no son elegidos representantes e individuos en el servicio civil, participan en el análisis de políticas o en los procesos de elaboración de políticas. La participación contribuye a resolver los problemas contenciosos de la gobernabilidad a través de políticas que atañen a las dimensiones de la política de la vida bajo control humano y limitada al control sociopolítico. Estas dimensiones de la política de la vida están conectadas a factores normativos, de valor y morales, como la responsabilidad hacia la naturaleza no humana, el ozono en las generaciones futuras. En estas dimensiones, los mecanismos tradicionales de gobernanza pueden dificultar la formulación de políticas en la experimentación institucional.

Las nuevas formas de democracia directa tienden a limitar el poder de las élites políticas y partidarias para aumentar la participación de los grupos excluidos y permitirles involucrarse en los procesos deliberativos y de formulación de políticas en curso. El discurso y la práctica de la democracia deliberativa centrados en las necesidades y cuestiones significativas de

participación pública se valoran por su potencial y tienen influencia para facilitar la toma de decisiones y la formulación de políticas gubernamentales. Las nuevas formas emergentes de gobernanza y desarrollo participativos prometen nuevas soluciones democráticas, pero presentan muchos desafíos, que pueden no superarse con nuevas declaraciones de política desde arriba, sino con el diseño estratégico del cambio institucional, el cambio de comportamiento y el desarrollo de capacidades.

Las nuevas formas de participación institucional en la formulación de políticas abordadas desde una perspectiva convencional pueden encajar en el modelo de participación en las formas de encuestas ciudadanas y referéndums. La gobernanza participativa en los diseños institucionales es la práctica de involucrar y consultar a los miembros del público en las actividades de establecimiento de la agenda, toma de decisiones y diseño de políticas de las organizaciones e instituciones responsables del análisis y desarrollo de políticas (Rowe y Frewer⁶¹). Las instituciones y agencias gubernamentales deben diseñar e implementar la mejor estrategia para reducir o absorber la incertidumbre en los dominios de la política de la vida con base en el principio de precaución de las políticas, considerando que puede ser más amplio para incluir la incertidumbre sobre la regulación y la gobernanza de los beneficios y riesgos del uso de la nueva tecnología.

Los arreglos de gobernanza participativa son términos y características específicos del contexto en el aprendizaje, el desarrollo de la confianza, los modos de gobernanza, la responsabilidad individual y colectiva, las estrategias y las preocupaciones para hacer frente a la incertidumbre, la complejidad, el riesgo, el conflicto de valores, etc., como algunos de los más relevantes. cuestiones de la política efectiva y legítima de la vida. Los ciudadanos toman decisiones colectivas y formulan políticas en procesos más inclusivos, democráticos y participativos para ser delegados a la comunidad. El proceso de legitimación de la gobernanza participativa se extiende a las iniciativas y prácticas inclusivas dentro de los diversos dominios y temas de políticas.

⁶¹ G. Rowe, L.J Frewer, 2004, *ibíd.*

La implementación de la gobernanza participativa requiere el diseño estratégico del cambio institucional, el cambio de comportamiento y el desarrollo de capacidades. La participación pública en la gobernanza participativa institucional es una estrategia diseñada e implementada por los hacedores de políticas frente a situaciones de crisis e incertidumbre destinadas a generar apoyo público para los medios y medidas regulatorios. Una participación pública más abierta y flexible que conduzca a una gobernanza participativa combine una variedad de enfoques para brindar apoyo a las actividades y prácticas utilizadas estratégicamente en foros espontáneos e informales y una participación más formal entre una variedad de partes interesadas y actores. Un amplio uso de enfoques participativos que involucren a ciudadanos y beneficiarios de proyectos y políticas en relación con el proceso de toma de decisiones y políticas en la programación, implementación y evaluación.

Interconexiones entre la gobernanza participativa y el patrimonio cultural como recurso estratégico para la sostenibilidad a través del diálogo estructurado, la dimensión social y la coordinación sinérgica entre los actores y actores involucrados en los procedimientos de valorización patrimonial de los intereses. Múltiples vías para la participación ciudadana vinculan el desarrollo comunitario, las organizaciones y movimientos sociales y los partidos políticos con las estrategias de gobernabilidad local, utilizando una variedad de métodos participativos. Los métodos y enfoques participativos han entrado en las esferas de gobierno para enfrentar cuestiones de política y cambios institucionales.

Los ciudadanos utilizan diferentes estrategias participativas destinadas a involucrarse en la gobernanza local y crear espacios de compromiso para la participación directa de la sociedad civil en los poderes descentralizados de los gobiernos locales. Los gobiernos locales pueden mejorar la participación pública en la formulación de políticas mediante el avance de la conciencia social y política del significado, los métodos y las herramientas (Montin y

Granberg⁶²). El gobierno local debe comprometerse a desarrollar y aumentar las oportunidades para la participación pública de los ciudadanos para influir en los procesos de toma de decisiones y políticas y agregar elementos de democracia deliberativa y representativa, que conduzcan a una democracia representativa que funcione y se adapte a la gobernanza participativa (Trägårdh⁶³).

El compromiso de los ciudadanos con el gobierno, pero fuera de la gobernanza participativa, requiere que se implementen acciones estratégicas para amplificar sus voces a través de la promoción, el cabildeo para el cambio de políticas, el monitoreo y el desempeño. Los participantes pobres se involucran en comportamientos asociados con estrategias implementadas por ciudadanos de mayores ingresos en instituciones participativas más dinámicas y una sociedad civil contenciosa. Las articulaciones de la comunidad local de valores sociopolíticos basados en el patrimonio son estratégicas en el desarrollo local, lo que subraya la necesidad de modelos de desarrollo sostenible de gobernanza y gestión participativas sobre la preservación y la gestión de la infraestructura y las especies.

La gobernanza participativa institucional está vinculada a los programas del entorno político local diseñados para facilitar a los ciudadanos el derecho de reformar los resultados de las políticas locales. Los gobiernos locales pueden presionar al gobierno normativo central para que implemente métodos inclusivos en la planificación estratégica, procedimientos de consulta y otros. Es necesario un proceso institucional y formal de negociación y adaptación de estrategias entre los funcionarios del gobierno local y los ciudadanos para asegurar los resultados. Los procesos de globalización económica tienen un impacto en las áreas urbanas de diferentes formas que conducen a sus reacciones mediante la formulación de políticas y estrategias con diferentes

⁶² S. Montin and M. Granberg, 2013. *Ibíd.*

⁶³ L. Trägårdh, "Rethinking the Position of Civil Society in the Nordic Social Contract: Social Trust and Radical Individualism", en F. Wijkström & A. Zimmer, A. (eds) *Nordic Civil Society at a Cross-Roads*, Baden-Baden, Nomos, 2011: 313-333.

orientaciones (Savitch & Kantor⁶⁴; Jessop⁶⁵; Brenner & Theodore⁶⁶. d'Albergo & Lefèvre⁶⁷).

Ciudades en todo el mundo enmarcadas por las tecnologías de la información y la comunicación para ser consideradas como estrategias de ciudad inteligente orientadas por personas activas comprometidas con la innovación co-creativa en los servicios urbanos (Catri, Veiga Simão, Granato⁶⁸). Las llamadas tecnologías gubernamentales se han desarrollado para superar el déficit de capacidad resultante de los flujos de información imperfectos que surgen de los grupos objetivo de las políticas y los actores de las políticas públicas (Mayntz & Scharpf⁶⁹; cf. Mayntz⁷⁰). Las evaluaciones de tecnología tienen impactos limitados debido a las prácticas participativas que tienen una orientación más democrática y práctica, como las prácticas de política hacia la base social para la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología y la mejora del diseño tecnológico y otros intentos de clasificación.

⁶⁴ H. Savitch, P. Kantor. *Cities in the international marketplace: the political economy of urban development in North America and in Western Europe*, Princeton University Press, Princeton, 2002.

⁶⁵ B. Jessop, "Liberalism, Neoliberalism and Urban Governance: A State-Theoretical Perspective," en N. Brenner, N. Theodore (eds.), *Spaces of neoliberalism. Urban restructuring in North America and Western Europe*, Blackwell Publishing, Oxford, 2002.

⁶⁶ N. Brenner, N. Theodore, "Cities and the Geographies of Actually Existing Neoliberalism, in Brenner, N., Theodore, N. (eds.)". *Spaces of neoliberalism. Urban restructuring in North America and Western Europe*, Blackwell, Oxford, 2002

⁶⁷ E. d'Albergo, Ch. Lefèvre, "Why cities are looking abroad and how they go about it", *Environment and Planning C: Government and Policy* 25, n. 3. 2007: 317-326.

⁶⁸ F. C. R. Castri, J. Veiga Simão, P. Granato, 2020. *Ibíd.*

⁶⁹ R. Mayntz, F. Scharpf, *Policy Making in the German Federal Bureaucracy*, Amsterdam, Elsevier, 1975.

⁷⁰ R. Mayntz, ed., *Implementation politischer Programme*, Koningstein, Athenäum, 1980.

La estrategia de movilización del modelo de gobernanza participativa de prestación de servicios públicos involucra a los proveedores de servicios gubernamentales con el lado de la demanda. Las críticas a las políticas gubernamentales basadas en la evidencia de tarifas desiguales e injustas para los servicios públicos en los que el gobierno es responsable de financiarlos e implementarlos, pueden resonar y encontrar apoyo en los movimientos sociales y ambientales. En tales situaciones debe haber respeto mutuo entre los dos actores involucrados basado en las funciones políticas de naturaleza igualitaria e inclusiva de los participantes con consideración de observaciones y opiniones en los procesos de deliberación, decisión y elaboración de políticas y ausencia de coerción (Carson y Hartz-Karp⁷¹).

Con una nueva estrategia de desarrollo institucional, la gobernanza participativa regional y local puede quedar elaborada y calificada a escala de áreas de planificación y desarrollo urbano en función de las prioridades. Los funcionarios y actores gubernamentales prefieren aparecer como públicos puros o afectados para involucrar a los públicos en algunas áreas políticas específicas. Para construir una gobernanza participativa se requiere formular e implementar estrategias considerando el funcionamiento de los estados, los conflictos regionales y locales y la violencia étnica, disfuncionalidades en las sociedades civiles y comunidades con compromisos débiles. Cualquier enfermedad que afecte a los humanos perturba fuertemente la organización institucional que afecta las áreas de política de la salud pública y otros campos organizados de forma aislada unos de otros.

El desarrollo de estrategias para la participación de la sociedad civil en los ámbitos económicos es un desafío. El análisis de configuración del estado debe ser capaz de evaluar el impacto de las políticas estatales que favorecen y comprometen a los ciudadanos, más probablemente en regiones pobres posconflicto que en otros entornos donde un estado que funciona bien ha desarrollado mayores capacidades para implementar políticas públicas con mayores expectativas. por logros La eficacia del estado está relacionada con

⁷¹ L. Carson, J. Hartz-Karp, 2005. *Ibíd.*

los gobiernos locales que son propensos a adoptar políticas públicas que mejoren las instituciones participativas para satisfacer las necesidades de los ciudadanos. Sin embargo, si los estados se están volviendo menos efectivos, las instituciones participativas deberían abordar los problemas de política emergentes.

Las estrategias de gobernanza participativa pueden implementarse a nivel regional, pero tienen menos influencia a nivel local y comunitario. El enfoque participativo del poder dual se implementa a través de estrategias de asociación y cooperación entre los gobiernos locales y las comunidades de base para contribuir a la toma de decisiones y políticas públicas. La dimensión performativa se refiere a los esfuerzos estratégicos para controlar las interacciones en la dirección de los resultados deseados y a una interpretación estructuralista para mantener participaciones personales (Burke, 1969⁷²) autoactivadas al estar involucrado en un suceso y menos involuntarias hechas para ser parte de y auto-movimiento (Sartori⁷³).

El análisis de la evaluación de la gobernanza participativa institucional pública que pasa por alto la manifestación política y la participación en la elaboración de políticas en colaboración debe estar bajo escrutinio (Connick e Innes⁷⁴). Al evaluar la arquitectura institucional de la gobernanza participativa para evaluar los insumos-productos, la formulación de políticas debe estar interesada en las instituciones participativas estratégicas para establecer los objetivos con estados fuertes o débiles y sociedades fuertes y débiles. Los formuladores de políticas, las estrategias, los profesionales y los académicos aprenden de la adopción de instituciones de gobernanza participativa. Los formuladores de políticas, estrategas y académicos pueden

⁷² K. Burke, *A rhetoric of motives*, University of California Press, 1969.

⁷³ G. Sartori, *The Theory of Democracy Revisited*, Chatham, New Jersey, Chatham House, 1987.

⁷⁴ S. Connick & J. Innes, "Outcomes of Collaborative Water Policy Making: Applying Complexity Thinking to Evaluation", *Journal of Environmental Planning and Management*, 46, 2, 2003: 77-197; p. 178.

desarrollar evidencia de instituciones participativas que producen beneficios relacionados con la naturaleza de la participación, el contexto estructural, las reglas, las formas, los diseños y las modalidades de adopción.

Conclusiones

De acuerdo con el objetivo de este estudio y luego de un cuidadoso análisis de políticas basado en los supuestos que conducen a los efectos de las políticas y estrategias, se concluye que el diseño y la implementación son fundamentales para desarrollar un marco institucional de gobernanza participativa. La tendencia de la gobernanza participativa institucional es un movimiento hacia la descentralización de las estructuras gubernamentales y que permite la participación de los ciudadanos en los asuntos públicos, la toma de decisiones y la formulación de políticas.

Las agendas académicas de políticas pueden ayudar a comprender el potencial de las instituciones de gobernanza participativa para transformar el entorno económico, social y sostenible en el que están integradas. Las reglas que rigen los procesos participativos deben coincidir con las cuestiones de política, adaptando las reglas para reflejar las necesidades y demandas de la comunidad y locales. Las iniciativas participativas contribuyen al cambio de políticas e informan la formulación de políticas sobre las realidades y prioridades de la población local en la toma de decisiones.

Además, las iniciativas participativas contribuyen al cambio cultural, estructural y procedimental en las grandes instituciones. La participación fortalece la voz de los ciudadanos comprometidos como participantes en los procesos de formulación de políticas a través de la generación de conocimientos y perspectivas para los formuladores de políticas. La ampliación de los enfoques participativos influye en las instituciones políticas al tiempo que mantiene y mejora la calidad y la participación local genuina.

Dada la complejidad de estos temas, el desarrollo de la gobernanza participativa es un tema que requiere más investigación basada en la política

cultural que necesita ser trasladada a la práctica. La gobernanza participativa institucional protege la diversidad cultural de las expresiones incluyentes y afirma y desarrolla los procesos de democratización. Una gobernanza institucional híbrida basada en los principios de la política de participación enfrenta grandes desafíos a la hora de brindar apoyo a las iniciativas y establecer la cooperación con actores y agentes no institucionales. Debe exigirse la reingeniería de los procesos organizativos y administrativos internos para proporcionar la información que los expertos en políticas, todos los participantes y los ciudadanos comunes necesitan saber para tomar decisiones. Los ciudadanos desinteresados pueden seguir algunas reglas de discurso idealizadas basadas en una participación diseñada a través de diferentes formas de participación en las políticas regulatorias emergentes.

El establecimiento de la gobernanza participativa institucional basada en los recursos y la dirección estratégica del desarrollo requieren conformar la estructura organizacional considerando que existen intereses y necesidades de los ciudadanos para incorporar nuevas formas. Se debe implementar una consulta pública formal basada en una agenda estratégica cuando los enfoques de gobernanza participativa menos riesgosos y costosos no son factibles y es probable que fracasen. La inclusión de actores no políticos en la gobernanza participativa inclusiva debe considerar algunos factores subjetivos, metas y estrategias. Los nuevos arreglos de gobierno apoyados por funcionarios gubernamentales requieren políticas e incentivos políticos y autoridad limitada para promover inversiones para recursos escasos. Sin embargo, en la gobernanza participativa y la participación pública no existe un enfoque preferido en muchos dominios de políticas.

Los arreglos de gobernanza institucional sustentan la estructura de los gobiernos territoriales y el liderazgo político como factores relevantes de la gobernanza ciudadana basada en la autoridad y los recursos institucionales necesarios para la implementación de la política de inclusión por parte del gobierno local institucional. Los procesos de cooperación territorial de gobernanza participativa necesitan ser desarrollados por un facilitador con instrumentos jurídicos acordes con las herramientas políticas tendientes a

elaborar políticas públicas en los diferentes niveles de gobierno. La ética en la gobernabilidad participativa apoya los argumentos éticos y morales y la etificación de los debates políticos en áreas temáticas específicas de la gobernabilidad y las acciones de los participantes. Las instituciones que tomaron una decisión de política con respecto al uso de un enfoque participativo, pueden no significar necesariamente que lo estén utilizando de manera receptiva, flexible y dinámica.

La seguridad alimentaria y los negocios internacionales: una relación complicada

Alejandro Martínez Serrano

Introducción

El objetivo del presente capítulo es analizar la relación entre seguridad alimentaria y negocios internacionales en el contexto de las primeras décadas del presente siglo. Para el desarrollo de este artículo se iniciará con un apartado conceptual sobre la seguridad humana, que es una propuesta de actualizar los modelos de seguridad a partir de una visión preocupada por el ser humano, en ese ámbito se consolida la seguridad alimentaria como uno de sus componentes. Posteriormente, se describirá la seguridad alimentaria en México y finalmente se establecerá la relación entre la seguridad alimentaria y los negocios internacionales, en la cual intervienen los mercados internacionales de materias primas, así como los intereses económicos de grandes empresas transnacionales dedicadas a la comercialización de productos agroalimentarios y finalmente se hará referencia a la utilización de plataformas digitales para que el consumidor disponga de la compra de alimentos.

La seguridad humana

Luego de la caída de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y del fin de la guerra fría. Se dará una reconceptualización de la seguridad nacional y va a surgir la seguridad humana, la cual centra su esquema de prioridades en las personas. Este cambio de 180 grados es consecuencia de los excesos cometidos en el ámbito de los derechos humanos, ya que siempre se había privilegiado la seguridad de la estructura estatal, lo cual había generado instrumentos de represión como la razón de estado o la militarización de los esquemas de seguridad.

El concepto de seguridad humana se va a generar en el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que es una dependencia de la Organización de Naciones Unidas (ONU) dedicada a proponer acciones para solucionar los problemas del desarrollo. Derivado de los anterior, tenemos que hay ocasiones en las que se confunde la seguridad humana con la agenda para el desarrollo, aunado a que a veces resulta complicado establecer límites entre la seguridad y el desarrollo humanos.

En lo general, coincido con Karlos Pérez, quien establece que:

“La aparición del concepto de seguridad humana responde sobre todo a dos nuevas ideas: a) la seguridad debe centrarse en las personas; y b) la seguridad de las personas se ve amenazada no sólo por la violencia física, sino también por otras amenazas a su subsistencia en condiciones de dignidad”¹.

El concepto de seguridad humana se puede interpretar de dos formas: maximalista y minimalista. La primera es un espectro amplio, bajo el cual el individuo debe ser protegido por siete esferas: alimentaria, ambiental, ciudadana, comunitaria, política, económica, sanitaria. La segunda establece que la seguridad humana solo debe proteger al individuo de los conflictos violentos.

En el Informe sobre Desarrollo Humano 1994 emitido por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, existen siete elementos que integran la seguridad humana:

- La seguridad política. Representa el respecto de los derechos políticos de los ciudadanos.
- La seguridad comunitaria. Establece que las minorías y grupos vulnerables en una sociedad deben contar con una condición de seguridad.

¹ Karlos Pérez, “El concepto y el uso de la seguridad humana: análisis crítico de sus potencialidades y riesgos”. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, 2016, p. 62.

- La seguridad personal. Abarca los factores que afectan la seguridad pública en la sociedad y su afectación en el individuo.
- La seguridad económica. Se basa en la existencia de un ingreso económico mínimo para cada integrante de la sociedad.
- La seguridad ambiental. Es la condición de mantenimiento de un medio ambiente sano.
- La seguridad en la salud. Es la condición de inseguridad provocada por la existencia y propagación de enfermedades infecciosas y parasitarias.
- La seguridad alimentaria. Establece que la población tenga a su alcance los nutrientes necesarios para su sustento básico.

La seguridad alimentaria

“La base de la alimentación humana es hoy como ayer la producción agrícola y ganadera, la recolección de productos naturales, la caza y la pesca”² A lo largo de la historia, la simbología relacionada con la falta de alimentos y la forma en que nos alimentamos ha tenido una influencia sociopolítica significativa, empleándose como una estrategia dominante para influir en las políticas alimentarias y agrícolas de las naciones en el sur global.

La nutrición constituye el requisito fundamental para cualquier proceso de reproducción en los seres humanos, por lo tanto, su deterioro e incluso la incapacidad de obtener los elementos esenciales, muestran de manera más precisa que cualquier otro indicador las desigualdades en el desarrollo económico, ya que señalan discrepancias en la distribución de ingresos entre los grupos sociales dentro de las regiones, exacerbando de esta manera notables disparidades entre diversas ciudades y sus distintos niveles jerárquicos.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos asume a la alimentación adecuada como un derecho que integra una forma de vida

² J. Chonchol, “Perspectivas alimentarias en el mundo a comienzos del siglo XXI”, en M. Fernández, *Perspectivas para el desarrollo rural latinoamericano: un homenaje a Alexander Schejtman*, Buenos Aires, Editorial Teseo, 2019, p. 513.

digna. En el artículo 25 de esa Declaración, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1948, se señala que: “Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios”³.

Asimismo, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) se establece en el artículo 11:

“Los Estados Parte en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia. Los Estados Parte tomarán medidas apropiadas para asegurar la efectividad de este derecho, reconociendo a este efecto la importancia esencial de la cooperación internacional fundada en el libre consentimiento.

2. Los Estados Parte en el presente Pacto, reconociendo el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre, adoptarán, individualmente y mediante la cooperación internacional, las medidas, incluidos los programas concretos, que se necesitan para:

- a) Mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales;
- b) Asegurar una distribución equitativa de los alimentos mundiales en relación con las necesidades, teniendo en cuenta los problemas que se

³ La Declaración Universal de Derechos Humanos. (1948). Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>.

plantean tanto a los países que importan productos alimenticios como a los que los exportan”⁴

En la ciudad de Roma 1974, se celebró la Conferencia Mundial sobre Alimentación, se asumió un compromiso por parte de la comunidad internacional para el pleno abastecimiento de alimentos, así como la estabilidad de los precios, por lo que fue de vital importancia la cantidad y disponibilidad de las materias primas para los alimentos.

Posteriormente, en 1996 en Roma, se llevó a cabo la Cumbre Mundial sobre la Alimentación con la presencia de representantes de 185 estados. La Cumbre se convocó como respuesta a la persistencia de una desnutrición generalizada y a la creciente preocupación por la capacidad de la agricultura para cubrir las necesidades futuras de alimentos.

En el Plan de Acción de la Cumbre, se establece que:

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.”⁵

En opinión de Gerardo Torres la seguridad alimentaria debe entenderse:

“En un ámbito nacional, se define en primer término como la garantía que el Estado debe ofrecer a cada uno de sus ciudadanos de acceso libre de incertidumbres y de amenazas derivadas de otros Estados nacionales,

⁴ Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. (1966). Recuperado el 18 de marzo de 2021, de <https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>.

⁵ Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. (1996). Recuperado el 22 de octubre de 2020, de http://www.fao.org/wfs/index_es.htm.

de entornos desfavorables como las guerras, de pandemias, de fuentes contaminantes o de modificaciones genéticas que puedan representar un riesgo potencial a la salud a los alimentos.”⁶

La siguiente definición de Seguridad Alimentaria es de parte de Jorge Valenciano quien señala que es: “El estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar que coadyuve al desarrollo humano”⁷.

Para el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL): “Un hogar tiene seguridad alimentaria cuando tiene acceso a la alimentación requerida para una vida saludable para todos sus miembros (adecuada en términos de calidad, cantidad y aceptable culturalmente) y cuando no está en riesgo de perder dicho acceso.”⁸

En opinión de Juan A. Rivera Dommarco y Teresa Shamah Levy, se define como una alimentación adecuada aquella que es completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada. A continuación, se definen los atributos de una alimentación adecuada:

- “Completa: que contenga los grupos de alimentos básicos (cereales y tubérculos, leguminosas y oleaginosas, productos lácteos, productos cárnicos y huevo, verduras y frutas, y grasas y aceites).
- Equilibrada: que los nutrimentos guarden proporciones adecuadas (suficiente cantidad de fibra, vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales),

⁶ Gerardo Torres, “Seguridad y soberanía alimentarias. Ética y alternativas locales”, en B. Rubio, *Inseguridad alimentaria y políticas de alivio a la pobreza : una visión multidisciplinaria*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2019, pp. 73-74.

⁷ Jorge Valenciano, *Seguridad y soberanía alimentaria en Costa Rica*, Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional, 2020, p. 10.

⁸ CONEVAL. *Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto*, México, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2010, p. 12.

evitando el consumo excesivo de nutrientes o ingredientes que dañan la salud (azúcares, sodio y grasas saturadas y trans).

- Inocua: que esté libre de microorganismos patógenos, toxinas, contaminantes y aditivos que dañen la salud.
- Suficiente: que cubra las necesidades de energía y nutrientes.
- Variada: que incluya diferentes alimentos de cada grupo en cada comida.
- Adecuada: acorde a la cultura alimentaria. Sostenible: su accesibilidad debe ser permanente.”⁹

De acuerdo con Gustavo Gordillo, la seguridad alimentaria se sustenta en seis pilares, los cuales son:

1. “Se centra en alimentos para los pueblos: a) Pone la necesidad de alimentación de las personas en el centro de las políticas. b) Insiste en que la comida es algo más que una mercancía.
2. Pone en valor a los proveedores de alimentos: a) Apoya modos de vida sostenibles. b) Respeta el trabajo de todos los proveedores de alimentos.
3. Localiza los sistemas alimentarios: a) Reduce la distancia entre proveedores y consumidores de alimentos. b) Rechaza el dumping y la asistencia alimentaria inapropiada. c) Resiste la dependencia de corporaciones remotas e irresponsables.
4. Sitúa el control a nivel local: a) Lugares de control están en manos de proveedores locales de alimentos. b) Reconoce la necesidad de habitar y compartir territorios. c) Rechaza la privatización de los recursos naturales.
5. Promueve el conocimiento y las habilidades: a) Se basa en los conocimientos tradicionales. b) Utiliza la investigación para apoyar y transmitir este conocimiento a generaciones futuras. c) Rechaza las tecnologías que atentan contra los sistemas alimentarios locales.
6. Es compatible con la naturaleza: a) Maximiza las contribuciones de los ecosistemas. b) mejora la capacidad de recuperación. c) Rechaza el uso

⁹ Juan A. Rivera Dommarco y Teresa Shamah Levy, “Carencia por acceso a la alimentación: medición y evaluación de acciones para superarla”, en Gonzalo Hernández Licona, Ricardo César Aparicio Jiménez, Fiorella Mancini (Editores), *Pobreza y derechos sociales en México*, México, UNAM, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2018, pp. 498-499.

intensivo de energías de monocultivo industrializado y demás métodos destructivos”¹⁰.

Los cambios en lo que respecta a los peligros relacionados con la seguridad alimentaria se manifiestan en cuatro niveles: a nivel global, en las naciones, en los hogares y en el ámbito individual. Por esta razón, las decisiones que se toman respecto a los acuerdos a nivel mundial, las políticas alimentarias nacionales y el entorno familiar y personal son de gran importancia.

Una condición de inseguridad alimentaria implica dos cuestiones fundamentales: a) una sociedad que enfrenta carencias de nutrientes se encuentra en una situación de desventaja física e intelectual en comparación con una población bien alimentada, y b) algunos países con recursos limitados buscan abastecerse de alimentos en naciones que tienen excedentes de producción.

De acuerdo con Freddy Delgado y Mayra Delgado, el acceso a los alimentos puede ser enfocado de dos maneras:

- “Accesibilidad económica, que se refiere a que la familia no se vea limitada desde el punto de vista financiero en la adquisición de los alimentos necesarios para un régimen de alimentación adecuado y además que pueda satisfacer sus otras necesidades básicas.
- Accesibilidad física, implica que la alimentación adecuada debe ser accesible a todos sin importar en que área geográfica viva, a que grupo de edad pertenezca, cuál es su género, o el estado fisiológico en que se encuentre la persona”¹¹.

¹⁰ Gustavo Gordillo, *Seguridad y soberanía alimentarias*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 30 de marzo de 2021, de <http://www.fao.org/3/ax736s/ax736s.pdf>, 2013, p. 4.

¹¹ Freddy Delgado y Mayra Delgado, *El vivir y comer bien en los Andes Bolivianos. Aportes de los sistemas agroalimentarios y las estrategias de vida de las naciones indígena originario campesinas a las políticas de seguridad y soberanía alimentaria*. La Paz, Bolivia, AGRUCO, 2014, p. 28.

De la mano con el concepto de seguridad alimentaria, también existe el de soberanía alimentaria, el cual en opinión de Agostina Costantino:

“Fue impulsado por la Vía Campesina y el Foro por la Soberanía Alimentaria y se refiere al derecho de los pueblos a decidir sobre su propio sistema alimentario y productivo. Es concebido como la precondition para alcanzar la seguridad alimentaria, es decir, para que toda la población pueda acceder a una alimentación completa y sana es necesario tener en cuenta quien, que, para qué y para quien se produce”¹².

La soberanía alimentaria implica el derecho de las comunidades a tener acceso a alimentos nutritivos y culturalmente apropiados, que sean asequibles y producidos de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente. También abarca el derecho de las comunidades a determinar sus propios sistemas de producción y distribución de alimentos. En el contexto de la soberanía alimentaria, se da prioridad a las economías locales y a los mercados nacionales, empoderando a los agricultores locales, pescadores artesanales y pastores tradicionales. Además, se enfoca en la producción de alimentos, su distribución y consumo con base en la sostenibilidad en términos ambientales, sociales y económicos.

Al respecto, Freddy Delgado, y César Escobar establecen que la seguridad y soberanía alimentaria son altamente vulnerables al mercado. Lo anterior, debido a que:

“El mercado como objetivo absoluto es contrario a la sostenibilidad de los sistemas productivos y a la seguridad y soberanía alimentaria, por lo que hay una necesidad de considerar hoy más que nunca otras

¹² Agostina Costantino, “Acaparamiento de tierras y seguridad alimentaria. Una relación en dos direcciones”, en Laura Mombello y Ana Spivak(Compiladoras), *Naturaleza y conocimientos en tensión: aportes al debate ambiental desde las ciencias sociales*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, TeseoPress, 2020, pp. 40-41.

alternativas y lógicas económicas complementarias que puedan hacer frente a las crisis económicas y financieras del capitalismo”¹³.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha valorado la seguridad alimentaria, ya que, en la llamada Cumbre del Milenio, realizada en 2000, fue incluida como el primer Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM), por lo que se comprometió a la reducción a la mitad la proporción de personas que padecían hambre para el año 2015.

Posteriormente, en la cumbre del Desarrollo Sostenible en 2015, la ONU definió la Agenda 2030, en la cual se ratificó las metas establecidas en los ODM, sino que se ha propuesto erradicar el hambre como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La seguridad alimentaria en México

En México, la seguridad alimentaria se ha abordado como una cuestión de seguridad nacional desde la década de 1980, como respuesta a las crisis económicas frecuentes y la adopción de un modelo económico altamente dependiente de factores externos. El punto medular de dicho proyecto fue el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en el cual quedó atrapada la política agropecuaria en medio de un ajuste de la economía interna y su readecuación a la apertura comercial. Como es sabido, un tratado de libre comercio tiene como metas: eliminar los obstáculos al comercio y facilitar la circulación de bienes y servicios. En el caso concreto del capítulo agropecuario, se redujeron los aranceles y restricciones a las importaciones de productos alimenticios en un periodo de entre 5 y 15 años, siendo una desventaja para los productores naciones que no cuentan con las mismas condiciones de producción de sus contrapartes en Estados Unidos y Canadá.

¹³ Freddy Delgado, y César Escobar, *Innovación Tecnológica, Soberanía y Seguridad Alimentaria*, La Paz, Bolivia, AGRUCO, 2009, p. 24.

Consecuentemente, México ha consolidado su especialización en la exportación de productos vegetales, como frutas y hortalizas, hacia sus socios comerciales, al tiempo que ha ampliado su dependencia en las importaciones de granos y otros insumos esenciales para la nutrición humana. Este proceso ha conllevado a una reducción de la autosuficiencia alimentaria y ha erosionado la seguridad alimentaria en la nación.

En México, en 2011 hubo una reforma constitucional que incluyó el Derecho a la Alimentación. En el artículo 4º se indica que: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”¹⁴. Asimismo, en el artículo 27º se indica que: “el Estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca”¹⁵.

Este reconocimiento sitúa el Derecho Humano a la Alimentación dentro del marco de los derechos sociales, al tiempo que subraya la necesidad imperante de promover mecanismos de aseguramiento que consideren la producción alimentaria. Generalmente, se considera que seguridad alimentaria y derecho a la alimentación son sinónimos. Sin embargo, Marlen León postula que esa apreciación es incorrecta. Ya que la posibilidad de que un ciudadano tenga acceso a los alimentos se basa en dos supuestos: la disponibilidad y la capacidad para adquirirlos. Por ello:

“Es necesario que los alimentos se encuentren en el mercado. Además, es necesario que las personas tengan los recursos económicos para comprar sus alimentos. Esto se garantiza con el establecimiento y el pago de salarios mínimos que permitan la compra de los víveres básicos.”¹⁶

¹⁴ *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*, México. Recuperado el 21 de marzo de 2023, p. 25.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf. 25.

¹⁵ *Ibid.*, p. 101.

¹⁶ Marlen León, “Seguridad alimentaria, ambiental y social: Desafíos jurídicos e institucionales para la seguridad alimentaria”, en Juan Guzmán y Stella Sáenz

No obstante, lo anterior Torres considera que: “la seguridad alimentaria representa, un problema del desarrollo económico que se resuelve diseñando políticas económicas internas de corte distributivo, donde las medidas de baja cobertura, regional, social o sectorial, al igual que los programas focalizados hacia los grupos más vulnerables, representan únicamente soluciones limitadas”¹⁷.

Al respecto, el desarrollo rural integrado demarca una diferenciación entre los elementos tradicionales y modernos, delineando una estratificación que los engloba por separado. En su calidad de estructura discursiva y dominio de visualización, el desarrollo rural integrado es configurado y reproducido por la maquinaria del desarrollo, incluso cuando persiste una marcada discrepancia entre los enunciados que emite y las representaciones que organiza.

Aunado a lo anterior, Juan A. Rivera y Teresa Shamah señalan que México vive el peor de los escenarios en materia de seguridad alimentaria:

“Conviven en forma simultánea la desnutrición y el sobrepeso y la obesidad (la doble carga de la mala nutrición). A pesar del descenso de la desnutrición en el último cuarto de siglo, persisten la desnutrición y las deficiencias de vitaminas y minerales; al mismo tiempo, el sobrepeso y la obesidad han aumentado, permeado a todas las edades, los estratos sociales y a ambos sexos. Uno de los factores a los que se atribuye esta epidemia es el aumento en la oferta y el consumo de alimentos con alta densidad energética, alto contenido de grasa y azúcares refinados, bajo contenido de fibra y de nutrimentos esenciales

(Editores), *Seguridad y convivencia democrática: múltiples dimensiones de la relación*, San José, Costa Rica, FLACSO, 2013, p. 22.

¹⁷ Felipe Torres, “La visión teórica de la seguridad alimentaria como componente de la seguridad nacional”, en Felipa Torres, *Seguridad alimentaria: seguridad nacional*, México, UNAM, Plaza y Valdés, 2003, p. 23.

(como las vitaminas y minerales) y el elevado consumo de bebidas azucaradas”¹⁸.

La relación entre la seguridad alimentaria y los negocios internacionales
De acuerdo con Jorge Gastón Gutiérrez Rosete Hernández y Nadia Xochiquetzalli González Briseño:

“La alimentación es la actividad y necesidad humana que más claramente nos puede ayudar a comprender el entramado de la vida y las profundas raíces de la crisis civilizatoria-planetaria. Un análisis común de la cuestión alimentaria es el que divide el entramado en procesos productivos de producción-distribución-consumo y aunque es útil, invisibiliza relaciones claves y las tecnifica”¹⁹.

Los negocios internacionales se desarrollan en varios ámbitos. A saber:

- Comercio internacional de bienes, en el cual se establecen dos actividades: importación e importación.
- Comercio internacional de servicios, en el cual se comercializan los servicios, en el ámbito transfronterizo.
- Flujos de capital, representados por inversión extranjera, tanto directa como indirecta.
- Reproducción de modelos de negocios, mediante la figura de las franquicias.
- Creación de negocios on line, mediante tiendas virtuales y plataformas tecnológicas para la comercialización de productos y servicios.

A través de estos cinco ámbitos, los negocios internacionales incursionan en el tema de la seguridad alimentaria a través de llamada industria agroalimentaria. A continuación, se vincularán los cinco ámbitos de los negocios internacionales en el contexto de la seguridad alimentaria mediante

¹⁸ Juan A. Rivera Dommarco y Teresa Shamah Levy, ob. cit., p. 502.

¹⁹ Jorge Gastón Gutiérrez Rosete Hernández Nadia Xochiquetzalli González Briseño, “Hacia una visión crítica de la crisis alimentaria”, en Jorge Ceja, *Vivir en la encrucijada. Crisis civilizatoria: dimensiones críticas, perspectivas y alternativas*, Guadalajara, México, Universidad de Guadalajara, 2018, p. 77.

la agroindustria. Por ello, se parte de la premisa de que la disponibilidad de alimentos asequibles habilita a este sistema de producción costoso para generar prosperidad. Estas ganancias se canalizaron a través de infraestructuras relacionadas con la energía y la producción.

Por lo que se refiere al comercio internacional de bienes y de servicios, el mercado agroalimentario está dominado por grandes empresas multinacionales y transnacionales que se dedican a acaparar la producción agrícola y la generación de alimentos. Siendo las diez empresas más importantes: Nestlé (Suiza), Inner Mongolia Yili (Rep. Popular China), Lay's (Estados Unidos), Danone (Francia), Tyson (Estados Unidos), Kellogg's (Estados Unidos), Quaker (Estados Unidos), Foshan Haitian (Rep. Popular China), Mengniu (Rep. Popular China) y Wrigley (Estados Unidos)²⁰.

En el contexto de la valoración de la producción de alimentos, es inevitable observar fluctuaciones en relación con el precio de las materias primas en los mercados internacionales. En este sentido, resulta esencial considerar las fases de apreciación y depreciación de las materias primas que fueron aprovechadas por las corporaciones agroalimentarias de alcance global para consolidar su posición económica. Tanto las empresas involucradas en la comercialización de alimentos como aquellas que se dedican a la producción y venta de insumos experimentaron considerables ganancias, especialmente durante los periodos de precios elevados. Esto, en contraparte, impactó negativamente a los pequeños productores, quienes se vieron afectados por la combinación de precios bajos y costos elevados en ambas etapas.

Respecto a los flujos de capital, se da un panorama similar, la presencia de las grandes empresas multinacional domina el mercado. A manera de ejemplo Jorge Gastón Gutiérrez Rosete Hernández Nadia Xochiquetzalli González Briseño nos presentan este panorama:

²⁰ <https://brandirectory.com/rankings/food/table> Recuperado el 31 de agosto de 2023.

“La producción masiva de alimentos densamente energéticos a “bajo costo”, es decir que suministran una cantidad considerable de kilocalorías de forma concentrada, es imprescindible para sostener la explotación del trabajo humano. Por eso no es coincidencia la extensión masiva de cultivos fuente de estos nutrientes: hidratos de carbono, grasas y proteínas. Así, pueden considerarse los hidratos de carbono como la caña de azúcar, el maíz (del cual se extrae el jarabe de maíz de alta fructosa, el endulzante más común en los productos alimentarios industrializados), arroz, papa, trigo, soya y canola; y proteínas de origen animal como carne de res y leche, carne de pollo, huevo y cerdo. El consumo de estos alimentos se ha extendido como parte de la dieta globalizada, modificando los patrones de consumo locales y se ha vinculado al desarrollo de enfermedades metabólicas y crónico degenerativas como hipertensión y diabetes mellitus tipo 2”²¹.

En el tema de las franquicias dedicadas a la venta de alimentos, se tiene el mismo esquema que en los puntos anteriores. Son grandes empresas transnacionales que venden su modelo de negocio, siendo las diez más importantes: Starbucks, McDonald's, Kentucky Fried Chicken, Domino's Pizza, Subway, Taco Bell, (todas de origen estadounidense), Tim Hortons (Canadá), Wendy's, Burger King y Pizza Hut (las últimas tres estadounidenses)²².

En el ámbito de los negocios electrónicos están presentes importantes plataformas a través de aplicaciones en teléfonos móviles en las cuales el consumidor puede elegir alimentos o comprar su despensa, siendo un ejemplo de como los gustos del consumidor pueden ser utilizados en beneficio de un consumo excesivo de los productos alimenticios de alto nivel calórico.

²¹ Jorge Gastón Gutiérrez, Rosete Hernández, Nadia Xochiquetzalli González Briseño, ob. cit., pp. 77-78.

²² <https://brandirectory.com/rankings/restaurants/table> Recuperado el 31 de agosto de 2023.

Ejemplos de dichas plataformas son: Uber Eats, Didi Foods, Cornershop, Rappi y Amazon.

Las tendencias actuales en el sector agroalimentario incluyen la creciente demanda y desarrollo de productos orgánicos, la aplicación de principios agroecológicos y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles. Estas tendencias se fundamentan en los conocimientos bio-culturales arraigados en las comunidades rurales y en las tradiciones culinarias de diversas culturas en todo el mundo. Es importante destacar que estas tendencias están siendo impulsadas por avances en la ciencia de los alimentos y la tecnología de la producción, lo que permite una producción más eficiente y sostenible de alimentos de alta calidad. Además, las naciones en el sur global desempeñan un papel esencial en la generación de estas tendencias debido a la diversidad de recursos biológicos y culturales que poseen, lo que contribuye a la riqueza y la innovación en la industria alimentaria a nivel mundial.

A manera de una recomendación, Christophe Brusset pone una alerta:

“Seamos francos y directos: lo único que les interesa de ti a los industriales, al igual que a las cadenas de grandes superficies, es tu dinero, no tu felicidad ni tu salud. Recuérdalo siempre. No te dejes engañar por las fanfarronadas de esos farsantes que, con una mano en el corazón y una lagrimita en el ojo, te prometen que luchan por tu bienestar y que defienden tu poder adquisitivo. Todo eso es pura comedia, un farol. Así que no confíes en nadie, mantente atento y, sobre todo, ¡sé exigente!”²³.

Conclusiones

A manera de conclusión se puede señalar que la importancia de la seguridad alimentaria como un componente de la seguridad humana es de vital

²³ Christophe Brusset, *¿Cómo puedes comer eso! Un juicio sumarásimos a la industria alimentaria*, Barcelona, Ediciones Península, 2017, p. 179.

importancia por lo que se refiere a que el ser humano viva en condiciones satisfactorias que sirvan para elevar su calidad de vida. El derecho al acceso a los alimentos debe estar acorde con la capacidad económica del individuo de elegir el mejor producto y en el momento oportuno.

Los negocios internacionales en el ámbito agroalimenticio no necesariamente respetan el concepto de seguridad alimentaria, ya que las grandes empresas dedicadas a la producción y comercialización de alimentos lo que desean es incrementar sus ganancias y aprovechar las preferencias de los consumidores, no obstante, que en la mayoría de las ocasiones éstas no reflejan una buena alimentación, pero sí importantes ganancias para sus corporativos.

Las autoridades nacionales, así como las organizaciones internacionales deben tener un papel cada vez más destacado en la regulación de los negocios internacionales en el rubro de alimentos para ofrecer el consumidor las mejores opciones en términos de precio y nutrientes. Ya que, de no hacerlo, se va a continuar beneficiando a grandes empresas y generando clientes cautivos a productos alimenticios que no son nutritivos o son reflejo de tendencias que determinan las áreas de mercadotecnia de dichas empresas.

**Conflicto comercial sobre maíz transgénico
entre México, Estados Unidos y Canadá
a la luz del proceso social de la construcción del conocimiento**

Edit Antal Fodroczy

Este capítulo aborda el tema de la disputa comercial del maíz transgénico entre México y los Estados Unidos y Canadá, desde una perspectiva de la filosofía y sociología de la ciencia, eso es, a partir de formular la pregunta de cómo entender los procesos sociales de la construcción del conocimiento científico, basados en conceptos tales como la controversia científica y la incertidumbre que como sabemos son inherentes de la ciencia de siempre y están inmersas en las complejas configuraciones de los sistemas de intereses y de las estructuras del poder. Los estudios sociales de la ciencia y tecnología (ESC) critican las visiones dominantes que sostienen que cada problema político puede ser solucionado por una determinada tecnología puesto que consideran que la ciencia no se encuentra fuera de la sociedad por lo que ni es neutra y ni es objetiva¹.

Bajo este objetivo, el texto primero se expone brevemente el proceso de regulación y la postura de México sobre el tema del maíz transgénico a lo largo de dos décadas que condujo al decreto de prohibición durante el gobierno actual del presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO), y de ahí pasa en segundo término analizar la postura de los Estados Unidos y Canadá. En la tercera parte del texto se describe la disputa en el marco del tratado de libre comercio (TMEC) y finalmente el texto termina con una

¹ Los estudios sociales de ciencia y tecnología constituyen un campo transdisciplinario de estudios que se dedican al conocimiento científico y el proceso de innovación tecnológica en el contexto de las transformaciones sociales, económicas y políticas. Algunos de sus primeros estudiosos más destacados eran Thomas Kuhn, Robert Merton, Bruno Latour y más adelante Brian Martin, Sheila Jasanoff y Brian Wynne entre muchos otros autores.

amplia reflexión sobre la complejidad del tema y la dificultad de un acuerdo entre las dos posturas que parecen ser irreconciliables.

Discusión y postura actual de México

La evolución del conflicto de los transgénicos en México, en particular en el caso del maíz, es de larga data cuya discusión ha sido altamente polarizada incluso en el interior de la sociedad mexicana entre los distintos sectores y actores interesados. En un principio el asunto se consideraba básicamente como un asunto científico y se hablaba sobre un fenómeno de “contaminación” y más adelante se veía como un asunto político, una cuestión legal y de institucionalización. Como resultado del proceso se discutió y se aprobó una ley sobre bioseguridad, se creó la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) para su aplicación. Al mismo tiempo, el rechazo del maíz transgénico representaba un tópico social de justicia que se tradujo a la ceración de un amplio movimiento social en estrecha vinculación con el concepto de seguridad alimentaria. En el interior de México, el antagonismo entre los intereses y las posiciones respecto a la aceptación de los transgénicos entre los grandes y los pequeños productores, así como la empresa nacional vs. la transnacional, se hizo visible desde un principio².

En 2005 la aprobación de la *Ley de Bioseguridad* liberó los organismos genéticamente modificados (OGM) pero en 2013 una acción colectiva -que es una figura del poder judicial- logró la suspensión que implicaba no permitir la siembra del maíz transgénico en México para comercialización, tampoco otorgar permisos para siembra comercial y puso candados a las siembras en fase experimental y piloto. Dicho fallo judicial, al mismo tiempo, permitía que los científicos monitorean los cultivos transgénicos, incluyendo el impacto del

² Ver estudio detallado sobre este periodo en *Maize and biosecurity in Mexico. debate and practice*, de Edit Antal, Gerard Verschoor, Lauren Baker, Centro de Estudios y de Documentación de América Latina, Ámsterdam, Holanda, Cuadernos CEDLA N. 22, 2007.

glifosato, herbicida catalogado en aquel momento³ por el Organismo Mundial de la Salud (OMS) como probable cancerígeno para las personas. Esta postura del OMS más adelante ha cambiado y el organismo actualmente considera a los OGM como de bajo nivel de riesgo⁴.

Más recientemente, ya bajo el gobierno de AMLO, el maíz transgénico ha sido visto con un nuevo enfoque bajo el objetivo político de lograr la autosuficiencia alimentaria y la sustitución de importaciones. En 2020 la *Ley de Fomento y Protección del Maíz* estableció que el estado debe garantizar que todas las personas tengan acceso al consumo informado del maíz nativo y sus derivados en condiciones libres de OGM. En el mismo año un decreto fechado el 31 de diciembre prohibió el uso de glifosato que se asocia al maíz genéticamente modificado (GM) que para el año 2022 provocaba la inconformidad de los EEUU y condujo a un conflicto comercial internacional en el marco del TMEC cuyo análisis es el objeto de este texto. Mexico, como mayor comprador del maíz en el mundo, compra de los Estados Unidos, el mayor productor e importador, una gran cantidad de maíz, mayor que a un tercio de su consumo y es una cifra creciente año por año, que representa un monto y un valor monetario muy significativo en las importaciones del vecino país.

En cuanto el monto del consumo nacional aparente de maíz es de 45 millones de toneladas, el volumen de la producción de maíz es de 28 toneladas de maíz blanco para alimento y la Importación es de 17 millones de toneladas, gran parte es maíz amarillo que es destinado para uso de forraje e industrial. Es importante subrayar también que en cuanto a la producción nacional hay una división geográfica entre sur y norte de México tanto en función del monto

³ Esta postura de la OMS más adelante ha cambiado que ya no considera cancerígeno el glifosato, pero de todas formas asentó un antecedente en cuanto a la incertidumbre científica.

⁴ Un informe de la OMS y la FAO considera poco probable que el glifosato pueda provocar cáncer, ver en <https://gastronomiaycia.republica.com/2016/05/17/un-informe-de-la-oms-y-la-fao-considera-poco-probable-que-el-glifosato-pueda-provocar-cancer/>.

como de tipo de siembra, modelo de cultivo, tamaño de propiedad como la preferencia por semillas nativas, criollas, híbridas vs. las genéticamente modificadas. El 80% de la producción comercial está en el norte del país cuyos productores se inclinan al uso del maíz transgénico en aras de buscar mayor productividad y la producción del maíz para uso no alimentario⁵.

La situación actual se define en virtud del decreto del 31/12/2020 ya mencionado por la prohibición inmediata de la siembra del maíz GM y la eliminación gradual del consumo del maíz GM para alimentación humana, por la vía de eliminar gradualmente el glifosato para el año 2024 que más adelante ha sido modificad hasta 2025. Ante la protesta de los Estados Unidos a esta determinación se introdujo una corrección en la redacción del decreto que especificaba que es válido solamente para el maíz destinado a la alimentación humana y no a los otros usos que pueden ser el forrajero y el industrial. Los principales argumentos que Mexico aludía para sostener dicho decreto han sido: lograr la seguridad alimentaria porque la semilla GM puede contaminar variedades ancestrales y evitar el glifosato que puede producir cáncer y pone en riesgo la cultura alimentaria y la diversidad bio-cultural del país. Como se puede apreciar, el decreto se refería a daños tanto a la salud como al medio ambiente y la seguridad alimentaria bajo el razonamiento de que de las más de 50 variedades nativas del maíz depende la mayor parte de las unidades agrícolas cuya afectación pondrá en riesgo la subsistencia de millones de familias campesinas⁶.

No cabe duda de que el decreto de AMLO tiene sus orígenes en la noción de soberanía vs. dependencia y seguridad alimentaria como parte de su concepto de seguridad nacional. Esto en un contexto social en que el

⁵ Ana de Ita “México, maíz genéticamente modificado, libre comercio y transnacionales” en el libro de Julio Muñoz Rubio (Coordinador) *Proceso a los alimentos transgénicos*, México Ed. Itaca, 2021: 275-298

⁶ Decreto por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado, en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023#gs.c.tab=0.

movimiento identificado con el slogan de *Sin maíz no hay país* se refería a los transgénicos incluso como una criminalización y hablaba del “crimen histórico contra la gente del maíz” y contra la humanidad misma puesto que consideraba que la domesticación y la selección milenaria del maíz es un logro civilizatorio, basado en un proceso de conocimiento no de la naturaleza sino hecho por el hombre, en términos de Karl Polányi. En México existe desde hace décadas una resistencia radical al maíz transgénico entre amplios sectores sociales que encuentra sustento en la noción de Identidad que tiende a establecer un vínculo entre la diversidad biológica, la étnica, la cultural, la antropología y la agro-ecología.

Sobre la producción del maíz en Mexico, siendo alimento básico, es muy extensiva, ocupa entre el 35% y el 38.5% del total de la superficie sembrada. En la producción de maíz prevalece el minifundio y autoconsumo, se estima que solo el 40% de la superficie de la siembra del maíz es comercial. Existen 1.9 millones de productores, de esto el 85.1% tiene predios menores a 5 ha, el 56% menores a 2 ha y muchos de menores a 1 ha. Otras cifras indican que el número de productores de maíz con semillas criollas o nativas es alrededor de 3 millones.

En México se puede diferenciar tres tipos de semillas que a su vez se asocian con relaciones sociales distintas: las nativas o criollas que suponen la existencia del conocimiento tradicional y se consideran bien común, sembrada por indígenas y campesinos de autoconsumo; las mejoradas o híbridas que en el pasado eran principalmente públicas y ahora son privadas y se asocian con las empresas semilleras nacionales y el proteccionismo económico; y por último, las semillas transgénicas, propiedad de empresas privadas transnacionales y protegidas por propiedad intelectual en el marco de un modelo de producción neoliberal.

Además de esto, es importante distinguir con claridad entre maíz amarillo, que se importa de EEUU, lo que se usa para forraje y uso industrial; y el maíz blanco que es alimento humano, se come en forma de tortilla y de masa que sirve de materia prima para una serie de comidas mexicanas. El maíz amarillo

se cotiza en la bolsa de valores y es sensiblemente más barato que el blanco. En cuanto el maíz blanco Mexico cuenta con la capacidad de ser autosuficiente, aunque no siempre se logra y se cree que en ocasiones el maíz amarillo eventualmente puede llegar a las empresas harineras y mezclarse con el maíz blanco para elaborar masa y tortilla que se utiliza para alimento humano.

La postura de los EEUU

Frente a esta relación muy compleja al maíz transgénico, la postura de los Estados Unidos es exactamente la opuesta puesto que no reconoce diferencia alguna entre maíz convencional y transgénico. En palabras técnicas, EEUU establece una equivalencia sustancial que es un concepto ampliamente utilizado al nivel mundial, por ejemplo, es adoptado también por el OMS, FAO, OMC y el OCDE. El principio de equivalencia sustancial sostiene que debido a que la composición física y química en ambos casos es la misma y no hay necesidad de diferenciar o segregar entre lo convencional y lo genéticamente modificado, además esto aumentaría mucho el precio, sería complicado prohibir a los OGM⁷.

El negocio de maíz de EEUU que envía a México es cuantioso y de enorme importancia para varios de sus estados, actualmente México importa maíz amarillo para uso forrajero e industrial por un valor de 5,000 millones de US dólares. Ese valor ha ido creciendo muy bruscamente desde 2012 de alrededor de 2,500 a 5,000 millones de dólares para el año 2022⁸.

La inconformidad de los Estados Unidos se parte de la premisa de que se trata de una simple medida comercial discriminatoria que limita de manera

⁷ “Mexico Canada biotech image: the role of the broader scientific community” de Edit Antal & Camelia Tigau en el libro de I. Hussein (edit.), *The Impact of NAFTA on North America*, Palgrave MacMillan, 2010: 39-62.

⁸ Marco A. Mares, “Maíz transgénico: cargas de la prueba” en *El Economista*, el 20 de agosto 2023. En <https://www.economista.com.mx/opinion/Maiz-transgenico-cargas-de-la-prueba-20230820-0060.html>.

injustificada sus importaciones a México. Ello implicaría graves pérdidas a las empresas exportadoras -tales como Cargill y Bunge- y también a los productores que cuentan con una amplia representación en el sistema político y legislativo del país. Es importante aclarar en este punto que el 93% maíz producido en EEUU es genéticamente modificado por lo que una prohibición podría significar una pérdida de 73 mil millones de USD⁹. Además de los riesgos económicos, EEUU alega que México no presenta ninguna evidencia basada en la ciencia respecto a que su maíz transgénico y el uso del glifosato en su cultivo podrían causar daño alguno a la salud humana, por lo que clasifica la postura de México como arbitraria. En consecuencia, califica la oposición de México al maíz GM como un asunto meramente ideológico de ninguna manera admisible en un tratado comercial.

Por otro lado, las autoridades del comercio estadounidenses opinan que es imposible implementar el decreto de AMLO porque contiene falta de claridad sobre el punto si es válido para el caso del maíz amarillo de uso animal que en última instancia también podría convertirse en alimento humano y expresan dudas sobre cómo diferenciar con claridad consumo humano del consumo animal e industrial. Se alude también el hecho de que los OGM se consumen en el mundo desde hace cerca de 40 años sin problemas, es decir, sin que se haya demostrado de forma convincente que causan daños a la salud¹⁰.

Respecto a qué tan comunes son los transgénicos en el mundo, se calcula que son 17 millones de agricultores de 29 países sembraron cultivos

⁹ En dos textos: 1. “México-EUA en controversia por prohibición de maíz”, en <https://www.elhorizonte.mx/finanzas/mexico-eua-en-controversia-por-prohibicion-de-maiz/v1944462>; 2. “Maíz: ¿la disputa que viene entre México y Estados Unidos?”, en *Expansión*, ver en <https://expansion.mx/economia/2023/06/19/maiz-la-disputa-que-viene-entre-mexico-y-estados-unidos>.

¹⁰ “The United States and Mexico in the face of uncertainty: The regulation of genetically modified organisms” de Edit Antal, en el libro de Silvia Nuñez y Manuel Chavez (eds.) *Critical issues in the new U.S.- Mexico relations. Stumbling blocks or constructive paths*. Editado por *Michigan State University* y CISAN, 2008: 127-155.

transgénicos¹¹ mientras que la superficie sembrada con transgénicos a nivel mundial es más de 190 millones de hectáreas. Entre los cultivos transgénicos más sembrados en el mundo se encuentran: soja, maíz, algodón, canola, remolacha azucarera y alfalfa con tolerancia a herbicidas; maíz, algodón, berenjena y caña de azúcar resistentes a insectos (Bt). Son 29 los países que sembraron cultivos GM en 2019, de éstos 18 lo hicieron en 100.000 hectáreas o más. Es interesante notar que los países en vías de desarrollo cultivaron más transgénicos que los países industrializados, sembrando el 54% del total.

Conflicto en TMEC

En cuanto a que la postura de México es violatoria el T-MEC, se hace referencia en concreto al menos en tres capítulos del tratado. El Capítulo 2 que contiene los principios del trato nacional y el acceso al mercado, que son nociones bastante evidentes, en este punto EEUU acusa a México de limitar injustificadamente sus importaciones. Mientras que el Capítulo 9 Artículo 9.6 sobre ciencia y análisis de riesgos, e incluso el Capítulo 3 sobre agricultura, el apartado sobre biotecnología puede prestar más a las distintas interpretaciones. Citemos algunos párrafos¹²:

Capítulo 9/9.6/3. “Cada Parte basará sus medidas sanitarias y fitosanitarias en normas, directrices recomendaciones internacionales relevantes, siempre que hacerlo cumpla el nivel adecuado de protección sanitaria y fitosanitaria (nivel adecuado de protección) de la Parte. Si una medida sanitaria o fitosanitaria no está basada en normas, directrices o recomendaciones internacionales relevantes, o si no existen normas, directrices o recomendaciones internacionales relevantes, la Parte se asegurará de que su medida sanitaria o

¹¹ El último informe publicado en 2020 por ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, según sus siglas en inglés), ver en <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/49/pressrelease/pdf/b49-pressrelease-spanish.pdf>.

¹² Texto del TMEC en <https://www.gob.mx/t-mec/acciones-y-programas/textos-finales-del-tratado-entre-mexico-estados-unidos-y-canada-t-mec-202730>.

fitosanitaria se base en una evaluación, adecuada a las circunstancias, del riesgo para la vida y la salud de las personas y los animales o para la preservación de los vegetales”.

Capítulo 9/6/14. “Si una Parte tiene motivos para creer que una determinada medida sanitaria o fitosanitaria adoptada o mantenida por otra Parte restringe, o puede restringir sus exportaciones y la medida no se basa en una norma, directriz o recomendación internacional relevante, o no existe una norma, directriz o recomendación relevante, la Parte que adopta o mantiene la medida proporcionará una explicación de los motivos y la información relevante pertinente referente a la medida, a solicitud de la otra Parte”.

Capítulo 3. Agricultura, apartado sobre biotecnología “...facilitar el comercio de productos de la biotecnología agrícola, al tiempo que cumplen objetivos legítimos, incluyendo mediante la promoción de la transparencia y la cooperación, y el intercambio de información relacionada con el comercio de productos de la biotecnología agrícola...” en 3-A-4 se habla de “Ocurrencia en bajos niveles”.

Actualmente la disputa comercial del maíz transgénico ya había agotado sin éxito el tiempo contemplado para llevar a cabo consultas con el fin de resolver la diferencia y evitar la conformación de un panel de arbitraje independiente. Ya se ha conformado un panel de expertos con las propuestas de todas las partes en conflicto. La demanda concreta de los Estados Unidos es que el gobierno mexicano demuestre con criterios científicos que el consumo del maíz transgénico es dañino a la salud humana, funcionarios mexicanos reconocen que no hay prueba científica que sea aceptable por los EEUU, pero sí existen otros aspectos documentados que incluyen argumentos de naturaleza ética, cultural, social y ambiental etc.

En el panel de arbitraje, hay dos demandas respecto a presentar la carga de la prueba, uno se recae sobre México que solicita EEUU u otro que pide México de los EEUU. El primero es el arriba ya mencionado que México demuestre que su maíz importado es dañino a la salud y no solamente al medio ambiente. Además, se solicita que México demuestre que el glifosato es

dañino a la salud humana. La importancia de este punto es muy elevada puesto que la herbicida en cuestión también se usa para otros productos que EEUU importa y no solamente para el maíz. En el segundo caso en el que la carga de la prueba se recae a EEUU, México exige demostrar porqué se sostiene que limita la importación estadounidense del maíz cuando esta consiste en maíz amarillo usado para forraje e industria mientras que su decreto -no de prohibir sino de sustituir paulatinamente el maíz GM- se refiere exclusivamente al maíz que es usado de forma directa para alimento que es precisamente el maíz blanco.

Si EEUU ganará la disputa, pudiera poner aranceles a las importaciones mexicanas en la medida en que los considere justos. Desde luego, las sanciones podrían ser detenidas, como ya lo ha ocurrido en el caso del tema energético por ponderar intereses políticos en otros asuntos, como por ejemplo conseguir que México coopere en asuntos migratorios de vital importancia para los Estados Unidos. Además de los gobiernos, las empresas privadas también pudieran demandar por daño al Estado Mexicano por pérdidas multimillonarias, los agricultores de EEUU ya se han manifestado que buscan obtener compensaciones por 9 mil millones de US\$.

Llama la atención la insistencia de los EEUU en llevar a cabo este arbitraje internacional a pesar de que aparentemente, o al menos a juicio de las autoridades mexicanas, no se trata de limitar sus importaciones. Es muy probable que EEUU busque evitar cualquier eventual precedente que podría perjudicar sus productos biotecnológicos, y en particular los relativos al uso de glifosato que usa en muchos otros cultivos que importa a distintos partes del mundo.

Reflexiones finales sobre el análisis de las posturas

Lo esencial de la disputa en cuestión está en que, a juicio de los EEUU, México pone en tela de juicio un principio aceptado, equivalencia sustancial, y un criterio generalizado, la evidencia científica sólida o basada en la ciencia, sobre los productos llamados biotecnológicos. Esto es porque el T-MEC hace

referencia a las normas internacionales fitosanitarias, es decir, no establece propias solo se remite a los ya existentes y aplicadas para los organismos internacional¹³. Este punto es exactamente el punto más delicado en que caben interpretaciones diferentes.

Cabe preguntar: ¿qué se entiende en ciencia? ¿Cómo se construye socialmente el conocimiento, qué pasa con la incertidumbre que acompaña necesariamente la innovación tecnológica? La controversia científica es el elemento permanente e incluso y puede suele ser el motor de la generación del conocimiento. ¿Qué quiere decir evidencia robusta cuando es lo más normal que haya división y disidencia en la comunidad científica y exista duda razonable sobre un producto o un proceso para producir un alimento? Estas preguntas encierran fuertes discusiones en la filosofía, historia y sociología de la ciencia. Se debe preguntar ¿cómo actuar frente una incertidumbre que es propia del proceso científico? En el caso de los OGM ello existe por la falta de estudios realizados en ambientes determinados, por la naturaleza aún insipiente de la inserción de un gen de un organismo al otro, la inestabilidad genética que se genera junto con la aparición de efectos imprevistos. También se debe reflexionar sobre quiénes deben participar en la toma de decisiones y las evaluaciones, qué papel deben de jugar los aspectos económicos, sociales, legales, culturales y éticos en las decisiones respecto a cómo vivir y qué comer.

Hay muchas diferencias entre las posturas de los actores en cuestión, que son legítimas. En México no solo se evalúa al producto mismo, es decir la semilla misma sino el proceso a través del cual se obtiene, que es un proceso largo, social y cultural. Esto significa una manera diferente de concebir los transgénicos que también se observa en Europa y establece legítimamente la diferencia entre la postura de los distintos miembros de la Unión Europea hacia la modificación genética. Es interesante observar que la modificación

¹³ Jorge Faljo, *Maíz transgénico; ante un panel de controversia amañado* 2023, en <https://lasillarota.com/opinion/columnas/2023/3/11/maiz-transgenico-ante-un-panel-de-controversia-amanado-418759.html>.

genética en el caso de los alimentos cuando estos son básicos en una cultura muy difícilmente se acepta, incluso cuando se trata de países que en general están a favor de los OGM, es el caso por ejemplo del trigo y la papa en los Estados Unidos, Canadá y en algunos países europeos.

Como ya se destacado arriba la enorme importancia de la noción de cultura e identidad en la defensa del maíz en Mexico puesto que es íntimamente relacionada con el proceso de emancipación indígena. De ahí se deriva el interés en el debate en torno al conocimiento tradicional vs. conocimiento patentado, los modelos de producción rurales, como la milpa, por ejemplo, de los productores pequeños vs. los agronegocios. Estas controversias no son de carácter científico, son claramente políticas y sociales.

De esta forma la defensa del maíz representa un asunto de justicia social y la sobrevivencia del sector rural en estrecha conexión a la crisis ecológica. Se puede detectar una verdadera simbiosis entre la bio-diversidad y la diversidad étnica y cultural, tal como afirmaba el propio Bonfil Batalla *“El maíz es un invento nuestro. Y el maíz, a su vez, nos inventó”*. Conforme a esta narrativa el maíz es una planta sagrada y constituye la base de una civilización. En esta lógica los transgénicos serían una apropiación de la planta sagrada, de una conquista de la humanidad y de un logro civilizatorio. El líder indígena, Aldo Gonzáles Rojas decía que “el maíz no puede vivir sin la mujer y el hombre, y un ser humano no puede vivir si no come maíz, por esto es que hay que defenderlo”.

De acuerdo con esta concepción el material genético del maíz se reconoce como un tipo de conocimiento acumulado a lo largo de 10 mil años por medio de un esfuerzo colectivo milenario de la humanidad. Un tipo de conocimiento tradicional y colectivo, un patrimonio cultural frente al conocimiento visto como el único científico y privado que se vende en el mercado. Hay que hacer diferencia entre el maíz blanco y amarillo, mientras que el maíz blanco es para alimento, el maíz amarillo es para forraje e industria que incluso se cotiza en la bolsa de valores. La producción nacional es predominantemente maíz blanco mientras que la importación de Estados Unidos es maíz amarillo.

En el año 2004, la Comisión de la Cooperación Ambiental (CCA) -un órgano internacional creado justamente por el TLCAN a petición de los sindicatos estadounidenses bajo el temor de que México va a atraer industrias de su país porque cuenta con normas ambientales muy relajadas- ya se ha llevado a cabo un estudio independiente sobre el asunto del maíz transgénico en México precisamente en el contexto de América del Norte¹⁴. Hoy, casi dos décadas después es importante recordar dicha acción de la CCA¹⁵ que en su momento ha causado gran impacto al nivel nacional, particularmente en México, y que contradice por completo a la postura de los Estados Unidos y Canadá ante la nueva normativa de México sobre el maíz transgénico. Ciertamente, la facultad de la CCA sólo era y es hacer recomendaciones a los gobiernos de América del Norte y no cuenta con el derecho de tomar decisiones al respecto. Este informe muy notable en el debate sobre el tema recomendaba una moratoria para el maíz transgénico en México hasta que se lleven a cabo estudios específicos suficientes como para conocer a fondo el verdadero impacto del maíz GM a la salud y la biodiversidad en México. Con ello el informe ha reconocido un hecho de gran relevancia: hay incertidumbre y que no existen estudios que aporten evidencia de los efectos del maíz GM en el contexto de la agro- y bio-diversidad mexicana.

Además de esto, era también de enorme importancia que este estudio realizado por la CCA se haya legitimado, por primera vez en México, la participación de los campesinos, productores e indígenas, como actores indispensables de participar en el proceso de evaluación del maíz transgénico. En el pasado se acostumbraba y se creía que son solo los científicos, en este caso los biotecnólogos, quienes pueden opinar sobre los efectos de sus propias innovaciones. Estos científicos están contratados por empresas, sus estudios

¹⁴ Edit Antal, “Controversias ambientales a diez años del TLCAN, desde la perspectiva de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte” en el libro de M. Gambrill (edit.) *Diez años del TLCAN en México*, IIE, FE y CISAN, 2006: 421-440.

¹⁵ “Maíz y biodiversidad. efectos del maíz transgénico en México”, CCA, 2004, ver en <http://www.cec.org/files/documents/publications/2152-maize-and-biodiversity-effects-transgenic-maize-in-mexico-key-findings-and-es.pdf>.

están financiados por alguien quién tiene interés en el producto, y después ellos mismos son quienes avalúan sus productos, cuando se supone que las instancias de evaluación deben de ser independientes y que no puede existir conflicto de interés entre los que llevan a cabo la innovación y los que la regulan. Frente a tal principio ético, en la práctica la existencia de una puerta giratoria entre las agentes privadas de las empresas y los públicos en las instancias reguladoras gubernamentales está ampliamente documentada en la bibliografía específica sobre este tema, tanto en Estados Unidos como en Canadá, igual que en otras partes del mundo¹⁶.

Ante este panorama el hecho de escuchar la opinión y entender los intereses de los productores en México, expuestos por ellos mismos, se inauguró en el país una nueva práctica, una verdadera deliberación democrática entre los distintos actores quienes están involucrados en un mismo asunto, y con ello, se legitimó una metodología más abierta y plural que reconocía la existencia de varios saberes en lugar de restringirse a una única verdad que es de la ciencia, supuestamente objetiva y neutra. Las empresas transnacionales que han desarrollado, producido y distribuido las semillas transgénicas –entre ellas Monsanto, Bayer, Cargill y otros– tienen sus propios intereses legítimos, así como también los tienen los productores y consumidores de las semillas nativas, criollas y híbridas convencionales. Ambas partes están inmersas en cierta estructura de poder, tienen intereses y valores específicos que reflejan su conocimiento heredado, acumulado y generado, su cultura, sociedad y economía que determinan su relación con el producto en cuestión. En este orden la ideas, sostener que la ciencia es única y puramente racional que está por fuera o por encima de las estructuras del poder, los intereses y las identidades en el mundo, sería una idea demasiado alejada de la realidad social.

¹⁶ Irina Castro, “El conflicto científico sobre los transgénicos. De la disidencia científica a la construcción de otra forma de producir conocimiento”, en el libro de Julio Muñoz Rubio (Coordinador) *Proceso a los alimentos transgénicos*, Ed Itaca, México 2021;99-125,

En definitiva, detrás de la disputa comercial sobre maíz transgénico se encuentra esta concepción sumamente reducida sobre la ciencia y tecnología cuya aceptación obligará asumir un cuadro completamente distorsionado de la compleja realidad actual del proceso de construcción del conocimiento científico y tecnológico, justo en un momento cuando el mundo se enfrenta grandes desafíos y profundas dudas sobre la conveniencia para la humanidad de una serie de nuevas tecnologías e innovaciones recientes. Justamente por esta envuelta en relaciones y estructuras de poder, la disputa analizada en torno al maíz transgénico no será nada fácil de solucionarla.

DOCUMENTOS

MANUAL DE FRASCATI 2015
Guía para la recopilación y presentación
de información sobre la investigación
y el desarrollo experimental
Primera Parte – Capítulos 1 - 6

Capítulo 1

Introducción a las estadísticas de I+D y el *Manual de Frascati*

El Manual de Frascati ha sido una referencia internacional durante más de cincuenta y cinco años y, actualmente, ya se ha convertido en un patrón referente mundial. El uso de las estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I+D), basadas en las directrices de este manual, ha alcanzado una influencia considerable y se están empleando en un amplio abanico de ámbitos políticos, así como en países que no pertenecen a la OCDE. El manual proporciona la base para disponer de un idioma común con el que hablar sobre la I+D y sus resultados.

Teniendo en cuenta el amplio alcance de este manual y que otros manuales internacionales y legislaciones nacionales se basan en su terminología, la definición de I+D y de sus componentes se ha mantenido en la misma línea de ediciones anteriores. Se ha prestado más atención a la hora de las nuevas demandas en materia de estadística de I+D. Un ejemplo es la decisión de tratar el gasto en I+D como inversión de capital en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN), lo que ha requerido de una mayor atención a los flujos de los fondos para la I+D. Los incentivos fiscales para el desempeño de la I+D son cada vez más frecuentes y se ha añadido un capítulo adicional para tratar este tema.

Asimismo, también se ha añadido un capítulo para abordar la globalización y sus implicaciones en las estadísticas de I+D. Para mantenerse al corriente, se hace un gran uso de referencias a anexos online. Este capítulo sirve como introducción al 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 referente a nivel mundial en la recopilación y presentación de estadísticas comparables a nivel internacional sobre los recursos humanos y económicos destinados a la investigación y el desarrollo experimental. El trabajo coordinado de los países, pertenecientes o no a la OCDE, para definir e implementar las recomendaciones de este manual ha resultado ser una valiosa fuente de pruebas para los responsables de las políticas científicas, de investigación y económicas.

Las definiciones que aquí se aportan han sido adoptadas y adaptadas por muchos gobiernos y constituyen los conceptos básicos del lenguaje común para debatir cuestiones sobre diversos aspectos campos, incluyendo aquellos relacionados con las políticas de ciencia y tecnología, desarrollo económico, fiscales, tributarias y legislativas, así como en la formulación de lineamientos generales para estadísticas sobre contabilidad financiera, inversión y comercio, entre otros.

1.2 El interés en medir el desarrollo experimental y la investigación (la cual se emplea indistintamente en este manual de forma precisa, con el término “I+D”) surge de su potencial para contribuir de manera significativa a la prosperidad y el crecimiento económico. El conocimiento nuevo que resulta de la I+D se puede emplear para satisfacer necesidades nacionales y superar retos a nivel global, así como para mejorar el bienestar social en general. Los resultados de la I+D afectan de múltiples formas tanto a individuos como a instituciones, sectores económicos y países, ya sean desarrollados o se encuentren en vías de desarrollo. Por lo tanto, los indicadores recopilados en el marco del *Manual de Frascati* influyen y generan discusiones sobre este tipo de debates tan importantes.

1.3 Desde sus orígenes, el *Manual de Frascati* ha sido redactado por y para expertos nacionales para expertos nacionales que recopilan y difunden estadísticas nacionales de I+D y que cumplimentan las encuestas sobre I+D

elaboradas por la OCDE, la UE y UNESCO, así como otras organizaciones internacionales. Aunque se aporta una gran cantidad de ejemplos, este manual continúa siendo un documento técnico cuyo propósito es constituir un trabajo de referencia. De la misma forma, el *Manual de Frascati* nunca ha sido un documento vinculante, sino un conjunto de directrices propuestas discutidas en profundidad y acordadas por consenso. Desde las primeras directrices que fueron adoptadas en 1963 por parte de la conferencia nacional de expertos de los países miembros de la OCDE, en la localidad italiana de Frascati, este manual ha sido revisado previamente en cinco ocasiones con el objetivo de reflejar y abordar los problemas de medición que han ido surgiendo, las necesidades de los nuevos usuarios y las mejores prácticas desarrolladas a nivel mundial. Este proceso de revisión y consulta con los usuarios refleja la capacidad de la comunidad de expertos que elaboran este manual para comprometerse con el aprendizaje continuo.

1.4 A lo largo de su historia, el *Manual de Frascati* ha proporcionado definiciones de I+D que se emplean en otros manuales y ha servido de complemento a otros manuales que han ido surgiendo y que ahora forman parte de un marco para las estadísticas de ciencia, tecnología e innovación conocido como, “la Familia” de manuales Frascati un conjunto de directrices que se superponen y evolucionan constantemente.

Objetivos principales de la revisión

1.5 Esta versión es el resultado de la sexta revisión del *Manual de Frascati* e incorpora cambios significativos en cuanto a la presentación, cobertura y detalle de la recopilación. Estos cambios significativos, las revisiones y las mejoras se destacan (en forma de resumen, capítulo a capítulo) en la segunda parte de este capítulo introductorio. No obstante, resulta importante resaltar desde el principio, que la definición de I+D que figura en el segundo capítulo de este manual, aun siendo más clara y precisa, sigue siendo coherente con la definición de I+D empleada en la edición anterior del *Manual de Frascati* (OCDE, 2002) y pretende cubrir el mismo rango de actividades. De hecho, todos los esfuerzos se han centrado en minimizar la necesidad potencial de

tener que revisar las principales series temporales de los principales indicadores estadísticos de I+D. No obstante, en algunos países concretos puede ser necesario aplicar algunas revisiones individuales, ya que esta versión hace que el proceso de convergencia con las directrices internacionales resulte más claro. También se espera que las explicaciones que figuran en este manual les faciliten a los responsables de las políticas la evaluación e interpretación de las estadísticas oficiales de I+D y de las cifras obtenidas de la contabilidad complementaria, los impuestos, el comercio y otras fuentes.

1.6 A diferencia de las últimas revisiones, los cambios introducidos en esta edición parecen, y en buena medida lo son, considerables. Varios factores influyeron en la decisión de ampliar la cobertura y crear más directrices sobre cómo, qué y por qué recopilar estadísticas de I+D. Entre los factores más influyentes se encuentran los siguientes:

- Desde su concepción, este manual ha estado estrechamente relacionado con el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN). Uno de los grandes cambios en la revisión de 2008 del SCN fue la adopción explícita de las definiciones y datos de I+D de Frascati, así como base para recomendar el tratamiento de los gastos en I+D como formación de capital, es decir, como inversión. Este hecho consolidó al *Manual de Frascati* en el marco de las normas estadísticas de las cuentas nacionales, pero a la vez requería de una serie de ajustes para facilitar el uso de los datos de I+D de Frascati por parte de los estadísticos nacionales. Por consiguiente, esta revisión sopesó la viabilidad de implementar un número de recomendaciones que aparecen en el manual de la OCDE sobre mediciones del capital derivado de los productos de propiedad intelectual ("*Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*", OCDE 2009a). En el Capítulo 3, se presentan de forma detallada las relaciones de clasificación y las necesidades de datos con respecto al SCN y se resaltan y aclaran a lo largo de todo el manual.
- El amplio uso de este manual con propósitos tanto estadísticos como políticos ha dado como resultado que en repetidas ocasiones se solicite la

aclaramiento de conceptos, definiciones y prácticas. A menudo, estas solicitudes reflejaban prioridades e intereses divergentes. El propósito de este manual no es tomar una posición en tales asuntos, sino proporcionar unas directrices claras con respecto a las definiciones y métodos de recopilación preferibles o recomendados que deben o pueden aplicarse de forma universal. Con tal fin, ha sido necesario, por una parte, aumentar la cobertura del manual para hacer que las estadísticas de I+D resulten relevantes para un abanico más amplio de decisiones políticas pero, por otra parte, imponer el mínimo número de cambios posible con el fin de preservar la estabilidad de las series históricas básicas. Un ejemplo es la cobertura ampliada que se hace de las deducciones fiscales por gastos en I+D que se aborda en el Capítulo 13 que se trata, además, de las cuestiones históricas de cálculo de los gastos de I+D.

- El *Manual de Frascati* es, de hecho, el documento de referencia en materia de I+D en países que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo económico, con estructuras económicas y sistemas nacionales de investigación diversos y con un amplio espectro de infraestructuras estadísticas. En línea con la adhesión de nuevos miembros de la propia OCDE y un importante cambio hacia una relación más cercana con los países no miembros, el objetivo de este manual es proporcionar directrices para identificar y recopilar información sobre I+D que resulte pertinente para países con características económicas y de investigación muy diversas. Se ha realizado un esfuerzo deliberado para comprender los enfoques idiosincrásicos que emplean algunos países, en contradicción aparente con las directrices de Frascati, y encontrar una formulación más apropiada de los objetivos que persiguen tales directrices. Con este objetivo, este manual presenta capítulos específicos para sectores concretos (del 7 al 10), lo que permite entrar en un mayor detalle en las directrices relacionadas con la recogida de información.

- Cada vez es mayor el reconocimiento de la importancia de una variedad de cambios continuos en la organización de las actividades de I+D y los retos que suponen. Estos cambios incluyen el papel que desempeña la I+D en la globalización de las cadenas de valor; la adopción de nuevos acuerdos

organizacionales que traspasan las fronteras tradicionales de las organizaciones, sectores o países concretos; y los nuevos enfoques para proporcionar apoyo económico para la I+D. Todo esto da lugar a nuevas necesidades de los usuarios y, al mismo tiempo, requiere la revisión y ampliación de las prácticas de recogida de los datos. Este manual reconoce la importancia de tales desarrollos y, en la medida de lo posible, ofrece unas directrices sobre cómo abordar estos nuevos retos estadísticos. Por ejemplo, el Capítulo 4 presenta una gran cantidad de documentación sobre el cálculo de los flujos de I+D interna o externa, y en el Capítulo 5 sobre el personal de I+D interno *versus* externo. Además, en este manual, se incluye un capítulo completamente nuevo (11) sobre el estudio de la globalización de la I+D.

- La necesidad de abordar los retos metodológicos y las oportunidades emergentes resulta primordial. Por un lado, unas directrices generales sobre estos temas resultan pertinentes para la recopilación de todo tipo de estadísticas económicas. En cambio, las características atípicas de la I+D tanto desde la perspectiva de la actividad (un servicio difícil de definir, a menudo no exclusivo e intangible) como desde la perspectiva estadística (acontecimiento poco común, muy desigual y a menudo ocasional) justifican unos principios metodológicos especiales. Además, se deben tener en cuenta los nuevos usos de los datos de I+D, como el análisis causal de la relación entre *inputs* y *outputs*, así como el empleo de microdatos sujetos a las restricciones de confidencialidad y su combinación con fuentes suplementarias. El Capítulo 6, que trata con más detalle que en el pasado la metodología estadística y las orientaciones específicas de los capítulos por sectores abordan temas clave, como las dificultades experimentadas para mantener las tasas de respuesta y reducir la carga de los encuestados; el uso de fuentes de datos administrativos y las peticiones para garantizar la comparabilidad internacional y la coherencia de los indicadores nacionales de I+D a lo largo del tiempo. La adhesión a estas directrices permitirá a los países demostrar que cumplen con las mejores prácticas estadísticas y explotar todas las posibilidades de los microdatos resultantes.

- Finalmente, y desde un punto de vista práctico, existe la necesidad de reflejar los cambios en los sistemas de clasificación y prácticas estadística, tales como la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) y la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE) de las Naciones Unidas y el SCN de 2008. La mayoría de los manuales estadísticos se han revisado desde la edición de 2002 del *Manual de Frascati*, el cual, hasta la presente revisión, continuaba haciendo referencia a varios conceptos y prácticas en materia de estadística, que se han quedado parcialmente obsoletos. La última edición de este manual hace un uso más activo de los anexos *online*, de modo que permite hacer un seguimiento de los posibles cambios futuros de estas clasificaciones.

1.7 El resto de este primer capítulo incluye un resumen de la cobertura y los contenidos de este manual con el objetivo de facilitar la interpretación y el uso de los datos al aplicar sus directrices. Asimismo, también se refleja el motivo por el cual cierto tipo de información es o no recopilada y los retos de comparabilidad que esto supone.

Los orígenes del *Manual de Frascati*

1.8 Durante más de medio siglo, el *Manual de Frascati* ha proporcionado la definición de la investigación y el desarrollo experimental (I+D) empleada para recopilar información sobre los recursos económicos y humanos asignados a la I+D. Uno de los objetivos del manual desde sus orígenes fue promover la compilación de datos, para poder efectuar un seguimiento de la evolución de los cambios en las asignaciones de recursos y se pudiera comparar con la de otros países.

1.9 A medida que las estadísticas de I+D se fueron estandarizando y su uso se ha ido intensificando por parte de los países, han surgido dudas sobre si se podrían realizar comparaciones internacionales y los países se podrían clasificar de acuerdo a su desempeño de I+D. En su momento, esto hizo que los gobiernos establecieran objetivos y a tomar iniciativas para apoyar la I+D y hacer progresar a los sectores estratégicos o alcanzar objetivos estratégicos. Las estadísticas de I+D comenzaron a tener influencia en las políticas

científicas, y hoy en día continúan teniéndola. También han comenzado a tener influencia de forma más general en las políticas económicas, ya que se ha podido comprobar que el conocimiento y el nuevo conocimiento en particular es un factor esencial para el crecimiento y el desarrollo económicos. El manual proporcionó los medios con los que abordar una serie de cuestiones sobre el nivel absoluto y relativo del esfuerzo nacional en I+D que eran de gran relevancia en aquel tiempo y que siguen siéndolo hoy en día, aunque en un contexto muy diferente.

1.10 El enfoque básico del *Manual de Frascati* para identificar los recursos para la I+D consiste en estudiar las actividades de los que ejecutan I+D. Parte de la comprensión de las actividades de I+D es determinar las fuentes de financiación para su ejecución. Al considerar conjuntamente las entidades que realizan I+D, los resultados y su financiación, así como los cambios que han ido sufriendo durante el transcurso del tiempo, se obtiene una visión general del sistema de I+D de un país, así como las relaciones que mantiene con el resto del mundo.

Los gobiernos, además de ejecutores, son importantes financiadores de I+D y, por ello, este manual también proporciona unas directrices para la recogida de información sobre los presupuestos de los gobiernos para la financiación de I+D.

1.11 La importancia política de las estadísticas de I+D le ha atribuido la responsabilidad a los que recogen los datos de proporcionar estadísticas pertinentes tanto para el desarrollo como para la evaluación de las políticas, y al mismo tiempo que resulten precisas, oportunas y accesibles. El presente manual ha apoyado estos objetivos proporcionando las definiciones necesarias y debatiendo los dominios de aplicación y sus límites basándose en las mejores prácticas de las organizaciones y de los países miembros y socios de la OCDE que han contribuido al contenido del manual y que continúan haciéndolo por medio de cada una de las revisiones. En el Anexo 1 se puede encontrar una historia más detallada de los cambios incorporados en cada revisión, y debería

consultarse especialmente cuando se trabaje con largas series históricas de datos de I+D.

Definiciones estables para las necesidades de los usuarios

1.12 A través de una amplia consulta emprendida para llevar a cabo esta revisión, los usuarios han destacado la importancia de un enfoque coherente para definir la I+D y preservar las series históricas de datos de I+D. La revisión del presente manual ha tenido en cuenta que, en muchos países, la legislación hace referencia, de forma explícita, al manual y a las definiciones que incluye. Y a pesar de que estos usos vayan más allá de la intención inicial y de los objetivos principales de este manual, se han tenido en consideración siempre que ha sido posible. Por ello, las definiciones básicas de I+D permanecen intactas en la medida de lo posible. A excepción de ciertos cambios menores en el lenguaje para mantener un tono neutro en cuanto al género y una formulación más clara a la hora de describir la intención de concebir nuevas aplicaciones, se ha conseguido esta estabilidad en la definición de I+D. Por lo tanto, las referencias externas a tal definición que aparezcan en legislaciones nacionales o en otras clasificaciones o sistemas estadísticos no deberían suponer problema alguno.

1.13 A pesar de que la definición básica de I+D se ha mantenido en esencia, existen ligeras modificaciones en el texto sobre las definiciones de sus componentes (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental), de los cuales este último ha sido el más afectado, ya que era necesario, aclarar, en concreto, la distinción entre I+D y otros tipos de actividades relativas a la innovación.

1.14 Este documento presenta un conjunto de cinco criterios principales que explican cuáles son las características clave que debe poseer una actividad para considerarse I+D, las cuales se destacan en el presente manual. Los mismos criterios fueron presentados de forma efectiva en la edición anterior, pero no figuraban ubicados en el mismo lugar como para facilitar la interpretación de la definición de I+D. Durante el proceso de revisión, un

número de países ha probado satisfactoriamente estos criterios mediante entrevistas con posibles ejecutores de I+D.

1.15 En esta edición se ha realizado un esfuerzo para alinear mejor la información sobre los recursos humanos y económicos dedicados a la I+D, esto es el “personal de I+D” y el “gasto de I+D”. La definición de “personal de I+D” se ha modificado ligeramente para aclarar dos aspectos: el tratamiento de los estudiantes de máster o doctorado y la distinción entre el personal externo y los empleados de la unidad de estadística.

Inputs y outputs de I+D

1.16 La característica que define la I+D en este manual es que se lleva a cabo con el objetivo de generar nuevos conocimientos como resultado (*output*), independientemente de su propósito, el cual podría ser la generación de beneficios económicos, abordar retos sociales o, simplemente, la adquisición de conocimientos. Esta intencionalidad se emplea en este manual para distinguir entre el desarrollo experimental de la investigación básico o aplicada. Del mismo modo, resulta interesante identificar y, en caso de que sea posible, medir los diferentes tipos de resultados (*outputs*) procedentes de la I+D.

1.17 Sin embargo, resulta difícil identificar y medir los resultados (*outputs*) de I+D. Esto se debe a una serie de factores que afectan tanto al modo en el que el conocimiento se distribuye y se emplea en la economía como a las aportaciones (*inputs*) complementarias necesarias para que se obtengan los resultados. Cualquier resultado y efecto puede requerir de su tiempo para realizarse y, del mismo modo, puede tener lugar en diferentes lugares y para actores diferentes de los que se encuentran implementando la I+D. Hoy en día, únicamente algunos resultados muy parciales se pueden identificar de forma directa, y medir como parte del proceso de recopilación de información sobre las actividades y la financiación de I+D. Este manual proporciona una serie de recomendaciones que pueden servir de ayuda en tal empeño, en particular

en lo que respecta a los microdatos de I+D, el uso de los registros vinculados y las clasificaciones que facilitan el análisis de los flujos de conocimiento.

La familia de manuales Frascati

1.18 La I+D tiene lugar en todos los ámbitos de la economía, pero cuenta con determinadas características que la diferencian de la inmensa familia de las actividades científicas y de las actividades económicas de la que forman parte. Desde el comienzo, la intención era que la OCDE desarrollara un conjunto de directrices como marco para la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación. Con el paso del tiempo, otros manuales han ido completando este marco como, entre otros, el *Manual sobre Estadísticas de Patentes de la OCDE* (OCDE, 2009b) y el *Manual de Oslo* (OCDE/Eurostat, 2005), que establece los principios básicos para la recogida y la interpretación de datos sobre innovación.

1.19 Ya que el *Manual de Frascati* forma parte de la familia de manuales, resulta necesario definir claramente el propósito del *Manual de Frascati* así como de los otros manuales que conforman la familia de manuales. Esta aclaración es uno de los objetivos de la presente revisión.

1.20 Cada manual y la producción de estadísticas que son resultado de su implementación responden a objetivos distintos. Para que estos objetivos se alcancen satisfactoriamente, resulta necesario tener en cuenta a qué niveles de agregación y para qué muestras o poblaciones de observación se pueden combinar y analizar de forma conjunta las estadísticas de diferentes fuentes.

1.21 En la OCDE, se trabaja activamente para comparar y analizar las experiencias que han tenido éxito a nivel nacional antes de recomendar su adopción internacional. La revisión de este manual ha recopilado una gran cantidad de pruebas relevantes para alcanzar tal objetivo.

Nuevos usos y usuarios de las 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 normalizadas por parte de los países y a la mejora de las estadísticas de I+D y su comparabilidad. Este continúa siendo uno de los objetivos del manual. Sin embargo, medio siglo más tarde, la definición de I+D se ha incorporado en la legislación nacional y, en ocasiones, aparece con el texto modificado en disposiciones legislativas y regulaciones que afectan a los impuestos u otros tipos de apoyo financiero en algunos países.

Actualmente, el cálculo de las actividades de I+D es una parte integrante de las estadísticas oficiales y constituye una aportación esencial en el desarrollo de políticas. El *Manual de Frascati* se emplea en el marco para la formación de estadísticos y usuarios de datos, en cursos académicos y en la investigación dentro de la política científica. Este manual ha adquirido una relevancia que va más allá de su papel inicial de ofrecer una propuesta de normas prácticas para las encuestas de I+D.

Frascati y el Sistema de Cuentas Nacionales

1.23 Como estándar estadístico, el *Manual de Frascati* tiene que alinearse con otros estándares, de los cuales el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) es el más relevante. Este manual proporciona las definiciones de I+D, pero hace uso, siempre que es posible, de los sectores del SCN. La excepción es que este manual define un sector independiente de enseñanza superior, mientras en el SCN las instituciones de enseñanza superior pueden aparecer en cualquiera de los sectores. Lo que hace que la alineación de este manual y el SCN de 2008 resulte más importante es que el SCN recomendó por primera vez el tratamiento de los gastos de I+D como orientados a la creación de activos de capital y no como un gasto propiamente dicho. Por tanto, el SCN de 2008 considera que la I+D es una actividad de producción e inversión, una decisión que cambia el modo en el que se calcula el PIB y en el que los ejercicios sobre la contabilidad del crecimiento interpretan la contribución de la I+D al

crecimiento económico. Para tomar esta decisión, el SCN recurrió a la experiencia de la cuenta satélite para I+D a la que se hace referencia en un anexo de la edición anterior de este manual y adoptó la definición de I+D de Frascati y a los datos que resultan de su aplicación como base a partir de la cual revisar los cálculos de la inversión de capital y la elaboración del PIB. Por consiguiente, este manual incorpora numerosas recomendaciones del manual de la OCDE sobre cálculos del capital derivado de los derechos de propiedad intelectual (“*Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*”, OCDE 2009a), cuyo apartado sobre la I+D fue desarrollado de manera conjunta por los expertos en contabilidad nacional y en estadísticas de I+D, con el objetivo de orientar a los encargados de elaborar las Cuentas Nacionales a hacer efectiva las disposiciones del SCN.

1.24 A medida que la popularidad de la I+D y del uso de las definiciones y de los datos se generalizan y diversifican, las cifras declaradas de la actividad en I+D para los diferentes ejecutores y para los diferentes objetivos, en algunos casos, pueden ser muy variables. Es sumamente importante ser consciente de estas diferencias y comprenderlas para evitar cualquier uso incorrecto o mala interpretación de los datos. Existen dos enfoques diferentes en el manual para recopilar información, a partir de los cuales se extraen diferentes resultados: información recopilada de los que llevan a cabo la I+D (recomendado) e información recopilada de aquellos que la financian (complementario).

Asimismo, también existen diferencias entre los datos de I+D basados en el Frascati y la información procedente del SCN. Los encargados de las Cuentas Nacionales hacen uso del Frascati y otras fuentes de datos y supuestos para calcular la producción, las inversiones de capital y el *stock* de capital coherentes con el SCN. Existen diferencias importantes según la forma en que se presenta la información referente al *software* de I+D declarado como parte del total de I+D desde la perspectiva de Frascati y su inclusión dentro de los totales de *software* en el SCN. Estos puntos se tratan en el capítulo 4 de este manual. Como parte de la orientación en línea del anexo a este manual, en la web <http://oe.cd/Frascati> se puede encontrar una visión general detallada y actualizada de la relación entre los enfoques del SCN y Frascati.

Otras normas internacionales

1.25 Otro tipo de dato de I+D que a menudo se confunde con la I+D basada en el Frascati son los datos contables en la que la I+D es uno de los componentes que las empresas incluyen en sus informes financieros y, a veces, incluso se especifica por separado basándose en ciertas normas y estrategias.

Generalmente, la cobertura es diferente, así como la definición utilizada en muchos casos. Normalmente, las dos series no son comparables. Este tema se trata en detalle en el capítulo 7.

1.26 Debido a la necesidad de situar la I+D en un contexto más amplio, tanto desde el punto de vista conceptual como en lo que se refiere a las bases de datos, con el fin de enlazar los datos de I+D con información complementaria, se hace uso, siempre que es posible, de las clasificaciones de las Naciones Unidas. Estas incluyen el Sistema de Contabilidad Nacional de 2008 (EC *et ál.*, 2009), la CIIU (Naciones Unidas, 2008) y la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE, (UNESCO-UIS, 2012).

1.27 Estas clasificaciones externas se actualizan de forma regular. A fin de mantener su actualización, aunque en la versión impresa se incluyen las citas actuales, las referencias a las clasificaciones se mantienen actualizadas como guía *online* del anexo de este manual.

Un manual verdaderamente global

1.28 La ejecución de I+D y el uso de las estadísticas de I+D en la formulación de políticas no son exclusivos de los países de la OCDE o de los países desarrollados. Existen iniciativas alrededor de todo el mundo para realizar encuestas de I+D y utilizar los resultados en los procesos de formulación de políticas por parte de los responsables de la toma de decisiones. Por ello, como parte de su papel como referente mundial, esta revisión del manual tiene como objetivo ser accesible tanto para los países desarrollados como para los países

en vías de desarrollo. Esto significa también que para la revisión se han solicitado y obtenido aportaciones de los países emergentes y en vías de desarrollo, así como de instituciones que les dan apoyo para desarrollar sus capacidades de medición de I+D. Las recomendaciones sobre cómo medir la I+D en los países en vías de desarrollo, previamente disponibles en una nexa online, se han incorporado e integrado ahora en el texto del manual.

1.29 Como consecuencia del tratamiento del manual como un referente global, los aspectos operacionales de la remisión de los datos e indicadores a la OCDE no se explican con detalle, sino que tal labor se deja en manos de la OCDE y de los países encargados de suministrar dichos datos. En este manual también se incluye una descripción del nivel de detalle requerido para producir estadísticas comparables a nivel internacional.

1.2. Visión general del manual

1.30 Este apartado proporciona información sobre el alcance y los contenidos de los diferentes capítulos del manual como que sirvan de guía para el lector. El texto completo es el que debe consultarse como fuente fidedigna.

Estructura del manual

1.31 En el capítulo 1, se presenta el manual y le siguen doce capítulos que proporcionan orientación sobre temas específicos. El Anexo 1 consta de un análisis histórico del *Manual de Frascati*. Los cinco capítulos (2-6) que siguen contienen directrices generales para definir y medir la I+D en todos los sectores de ejecución de I+D: conceptos y definiciones, sectores institucionales, gasto en I+D, personal en I+D y metodologías y procedimientos estadísticos.

Los siguientes cinco capítulos (7-11) abordan cuestiones metodológicas y de clasificación específicas de cada sector de ejecución. Estos sectores son: el sector empresas, el sector de la Administración Pública, enseñanza superior y las instituciones privadas sin ánimo de lucro. El quinto sector, el resto del

mundo (al que se hacía referencia anteriormente como “extranjero”) se trata y la financiación de la I+D en el resto del mundo. Además, y por primera vez, se proporcionan recomendaciones sobre la recogida de datos en empresas multinacionales y comercio de servicios de I+D. A estos capítulos les siguen otros dos que analizan el cálculo de la ayuda de la administración para I+D desde la perspectiva del financiador: dotaciones presupuestarias de la Administración para la I+D y el cálculo de las desgravaciones fiscales para I+D. En el anexo en línea de la guía de este manual al que se puede acceder a través de <http://oe.cd/Frascati>, se encuentran disponibles varios documentos detallados y referencia a sistemas de clasificación externos que se actualizan de forma regular. Asimismo, este manual incluye un glosario de términos, cuya versión actualizada está disponible en línea.

Conceptos y definiciones para identificar la I+D (Capítulo 2)

1.32 La I+D comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) e idear las nuevas aplicaciones de conocimiento disponible.

1.33 Existe un conjunto de características comunes que identifican las actividades de I+D destinadas a alcanzar objetivos generales o específicos, incluso cuando son llevadas a cabo por diferentes ejecutores. Para que una actividad se considere de I+D debe satisfacer cinco criterios básicos. La actividad debe ser:

- Novedosa
- Creativa
- Incierta
- Sistemática
- Transferible y/o reproducible

1.34 La definición de I+D que se acaba de presentar es coherente con la definición de I+D empleada en la edición anterior del *Manual de Frascati* (OCDE, 2002) y cubre el mismo rango de actividades.

1.35 El término I+D engloba tres tipos de actividad: investigación fundamental, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, y producción de nuevos conocimientos que se dirigen a la fabricación de nuevos productos o procesos, o a la mejora de los productos o procesos que ya existen. Este manual sigue la convención del SCN en el que con “producto” se hace referencia a un bien o servicio. Además, a lo largo del manual, “proceso” se refiere a la transformación de insumos (*inputs*) en resultados (*outputs*) y a su aplicación en las estructuras o prácticas organizacionales.

1.36 En ocasiones, resulta útil y relevante clasificar la I+D en función del campo de conocimiento en el que se desarrolla, incluyendo las ciencias naturales, la ingeniería y la tecnología, las ciencias médica y de la salud, la agricultura y la veterinaria, las ciencias sociales, las humanidades y el arte.

Sectores institucionales y clasificaciones para las estadísticas de I+D (Capítulo 3)

1.37 Este capítulo analiza el enfoque institucional dado a las estadísticas de I+D, en particular, la recopilación y presentación de estadísticas basadas en los atributos genéricos de las unidades institucionales. Desde este enfoque, los recursos de una unidad institucional que están dedicados a la I+D se atribuyen al sector en el cual se clasifica la unidad. La clasificación de unidades

institucionales para finalidades de I+D tiene el objetivo de garantizar una coherencia total con respecto a la definición de I+D y con las necesidades explícitas de los usuarios establecidos de las estadísticas de I+D, así como con los criterios de clasificación del Sistema de Contabilidad Nacional. Este último incluye los criterios de residencia, la referencia a los tipos de actividad económica y el control económico y de la propiedad.

1.38 En este manual se identifican cuatro sectores principales (y el resto del mundo) para el cálculo de la I+D. Estos sectores son: el sector empresas, Administraciones Públicas, enseñanza superior y las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro. El sector de la enseñanza superior, cuyas instituciones pueden estar clasificadas en el SCN, de acuerdo con los criterios de mercado o control público de cada país, como empresas, unidades de la administración o IPSFL, se mantiene como un sector separado para las estadísticas de I+D.

1.39 En la figura 3.1 del capítulo 3 se encuentra un árbol de decisiones para asignar las unidades institucionales a los diferentes sectores.

Cálculo de los gastos dedicados a la I+D: ejecución y fuentes de financiación (Capítulo 4)

1.40 La cantidad de dinero destinada a la investigación y el desarrollo experimental (gastos en I+D) es de gran interés para los responsables de desarrollo de políticas nacionales e internacionales. En concreto, estas estadísticas se emplean para medir quién lleva a cabo y quién financia la I+D, así como dónde tiene lugar, el nivel y propósito de tales actividades y las interacciones y colaboraciones entre instituciones y sectores. Los gastos en I+D interna comprenden cualquier gasto corriente (incluyendo la mano de obra y otros costes) más el gasto bruto de activo fijo (tales como terrenos, edificios, maquinaria y equipo) en I+D ejecutada dentro de una unidad estadística durante un periodo de referencia concreto, sea cual sea la fuente de los fondos.

1.41 Uno de los mayores cambios que se llevó a cabo en la revisión de 2008 del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) fue el trato explícito de la I+D como formación de capital, es decir: inversión. Este cambio supuso la demanda de análisis más detallados sobre los gastos en I+D, que quedan recogidos a lo largo de este capítulo. Este capítulo también incluye una guía para recopilar datos detallados sobre las fuentes y las corrientes de fondos de I+D y sobre los tipos de transacciones de I+D. En concreto, se necesita información adicional y más exhaustiva para cuantificar las ventas y adquisiciones de I+D que anteriormente no era necesario.

1.42 Los conceptos básicos empleados para estructurar la colección de estadísticas de I+D de este manual incluyen los siguientes (véase cuadro 4.1 en el capítulo 4):

- Los gastos en I+D interna representan la cantidad de dinero destinado a I+D que se ejecuta dentro de una unidad declarante; los gastos en I+D (o la financiación) de I+D externa representan la cantidad destinada a I+D que se ejecuta fuera de la unidad declarante.

- La financiación de I+D interna representa la cantidad de dinero destinada a I+D que se desarrolla bajo el control de la unidad declarante; la financiación de I+D externa representa la cantidad de dinero destinada a I+D que se desarrolla al margen de la unidad declarante.

- Los fondos de intercambio de I+D hacen referencia a los fondos que una unidad proporciona a otra a cambio de llevar a cabo actividades de o de I+D; los fondos de transferencia de I+D hace referencia a los fondos que circulan entre las unidades estadísticas sin una contrapartida requerida en términos de resultado de I+D.

1.43 La principal estadística global empleada para describir las actividades de I+D de un país es el gasto interior bruto en I+D (GERD), el cual abarca todos los gastos en I+D realizados en el territorio nacional durante un periodo de

referencia específico. El gasto interior bruto en I+D es el principal indicador para las comparaciones internacionales de la actividad de I+D.

**Personal de I+D: personas empleadas y colaboradores externos
(Capítulo 5)**

1.44 En líneas generales, el personal de I+D se compone de investigadores altamente cualificados, especialistas con alto nivel de experiencia y formación técnica y otro personal de apoyo que contribuye directamente con la ejecución de los proyectos y actividades de I+D. De forma coherente con la definición de I+D que aparece en este manual, el alcance de este concepto abarca todos los campos del conocimiento.

1.45 El personal de I+D adscrito a una unidad estadística incluye a toda persona comprometida de forma directa con la I+D, ya sean empleados de la unidad estadística o colaboradores externos completamente integrados en las actividades de I+D de esta, así como aquellos que prestan servicios directos para las actividades de I+D (es decir directores y gestores de I+D, administradores, técnicos y personal administrativo).

1.46 En una unidad estadística, se pueden identificar dos grupos principales de personas que contribuyen de forma potencial a las actividades de I+D, con algunas diferencias en función del sector institucional al que pertenezcan:

- Personas empleadas por la unidad estadística y que contribuyen en las actividades de I+D interna de la unidad (en este manual, se emplea indistintamente el término “personal interno de I+D”).
- Colaboradores externos de las actividades de I+D interna (en este manual, se emplea indistintamente el término “personal externo de I+D”). En este grupo se incluyen dos subgrupos: (i) personas que reciben pagas/salarios, pero no de la unidad estadística que realiza la I+D, y (ii) un número de casos especiales de personas externas a la unidad estadística que colaboran en la I+D externa.

1.47 Los estudiantes de máster y doctorado puede incluirse en uno de los grupos de personal de I+D, siempre y cuando cumplan con los criterios específicos que se identifican en este capítulo, con el fin de garantizar que se incluyan únicamente los individuos que aporten una contribución significativa a la I+D de la institución.

1.48 El personal de I+D se identifica según la función que desempeñe en la I+D: investigadores, técnicos y otro personal de apoyo.

1.49 El cálculo del personal de I+D (tanto personas empleadas como personal externo de I+D) implica tres tipos de indicadores:

- El número de personas físicas (HC).
- Las actividades de I+D en equivalencia a jornada completa (EJC) o el número de personas/año.
- Sus características, incluyendo el sexo, la función que desempeñan dentro de la I+D, edad y titulación oficial.

Medir la I+D: metodologías y procedimientos (Capítulo 6)

1.50 Una de las grandes preocupaciones de las estadísticas de I+D es producir estadísticas comparables a nivel internacional. Esto no depende únicamente de definiciones sólidas y coherentes, sino también de la aplicación de estas definiciones en la práctica a la hora de recopilar los datos. Una de las causas principales que se considera que reduce la comparabilidad de los datos de I+D entre los diferentes países es precisamente las diferencias que existen en las prácticas metodológicas y en la aplicación de las definiciones y recomendaciones. Por esta razón, además de los capítulos específicos para cada sector, se ha incluido otro específico para abordar los retos metodológicos comunes a los que hay que hacer frente en los distintos sectores.

1.51 Son muchas las consideraciones que se tienen en cuenta a la hora de definir la metodología y los procedimientos empleados para medir la

ejecución de la I+D. La actividad de I+D tiende a concentrarse en un número relativamente reducido de entidades, en particular en el sector empresas. A pesar de que la actividad de la I+D se encuentra altamente concentrada, tiene lugar por toda la economía. En las directrices sobre la estrategia de muestreo influyen tanto la concentración como el grado de incidencia. Además de estas características, los objetivos de los programas estadísticos de I+D son multidimensionales e incluyen indicadores agregados para apoyar la política científica, gastos asociados al *stock* de capital social de la I+D según el SCN y microdatos que respalden el análisis a nivel de unidad, de acuerdo con restricciones en relación con la protección de datos. Estos objetivos, a veces divergentes, influyen en las estrategias de muestreo y procesamiento.

1.52 Los datos de I+D pueden proceder de una gran variedad de fuentes. Entre ellas, se incluyen –pero no necesariamente se limitan– a la medición directa a través de las encuestas y las fuentes de información administrativas. En algunos casos, es necesario hacer estimaciones para complementar las encuestas y las fuentes de información administrativas. Las oficinas de estadística deciden las fuentes de datos en función de su disponibilidad, calidad, idoneidad y coste.

Estos parámetros varían de unos países a otros.

I+D del sector empresas (Capítulo 7)

1.53 Para la mayoría de los países industrializados, el sector empresas representa la mayor parte de los gastos y personal en I+D. A la hora de analizar este sector y las unidades de las que se compone, resulta importante tener en cuenta los múltiples criterios que emplean las empresas para gestionar sus actividades de I+D. En concreto, los negocios relacionados pueden financiar, producir, intercambiar y explotar conjuntamente los conocimientos de I+D y de maneras muy diversas y variadas. Las estructuras empresariales complejas, particularmente empleadas por las empresas multinacionales, suponen un desafío para el cálculo de la I+D. Asimismo, para algunos negocios, la I+D es

una actividad ocasional y no continua, por lo que resulta más difícil identificarla y medirla. Desde una perspectiva metodológica, la recogida de datos de empresas también implica un número de retos prácticos que van desde la identificación de empresas que implementan I+D hasta la obtención de información sobre I+D, tal y como se requiere en este manual, y también incluye el manejo de las cuestiones de confidencialidad y la reducción de la carga resultante de las encuestas.

1.54 El sector de las empresas comprende:

- Todas las empresas residentes, no solo las empresas legalmente constituidas, sin tener en cuenta el domicilio de los accionistas. Incluye tanto empresas privadas (cotizadas o no) como públicas (controladas por el Estado).
- Las sucursales no constituidas en sociedad de las empresas no residentes en el país en cuestión se consideran residentes e incluidas en este sector, puesto que están implicadas en la producción en el territorio económico a largo plazo.
- Cualquier institución residente sin ánimo de lucro (IPSFL) que sean productoras de bienes o servicios de mercado o dan servicio a otras empresas.

1.55 Este es un nuevo capítulo independiente del presente manual. El cual se centra y aporta recomendaciones sobre los retos metodológicos relacionados con la identificación de las unidades estadísticas y declarantes, el muestreo y la clasificación de la actividad en función de diversos estándares internacionales. Se identifican los retos de cálculo que plantea el hecho de diferenciar el gasto de I+D interno del externo.

1.56 El principal agregado estadístico utilizado para describir la ejecución en I+D dentro del sector empresas es el BERD (por sus siglas en inglés): el gasto de las empresas en I+D. El BERD representa el componente del GERD (véase capítulo 4) en el que incurren las unidades que pertenecen a este sector. Se trata del cálculo del gasto en I+D interna dentro del sector empresas. La

compilación, difusión y presentación de informes del BERD puede resultar útil para algunas variables.

La I+D de la Administración Pública (Capítulo 8)

1.57 Este capítulo se centra principalmente en el cálculo de la ejecución y el personal de I+D en el sector público. Asimismo, tiene como objetivo establecer un nexo entre los ejecutores y los criterios complementarios basados en los financiadores para medir el papel del gobierno como financiador de I+D a lo largo de toda la economía. Además, este capítulo establece vínculos tanto con el Capítulo 12, en cuanto a la el cálculo de las asignaciones presupuestarias públicas para la I+D, como con el Capítulo 13, en cuanto a la desgravación fiscal para la I+D. El sector público comprende:

- Todas las unidades gubernamentales a nivel central/federal, regional/ estatal y local/municipal, incluyendo los fondos de la Seguridad Social, excepto aquellas que casan con la descripción de instituciones de enseñanza superior que aparecen en el Capítulo 3 y que se describen más adelante, en el Capítulo 9.

- Otros organismos gubernamentales: agencias ejecutoras y/o financiadoras, así como cualquier institución sin ánimo de lucro controlada por las unidades de la Administración y que no pertenezca al sector de la enseñanza superior.

1.58 Este sector constituye un nuevo capítulo independiente del presente manual. Se proporciona más recomendaciones para abordar las dificultades de separar la I+D de otras actividades afines cuando estas actividades se están desarrollando de manera simultánea dentro de una unidad de la Administración.

1.59 El principal agregado estadístico utilizado para describir la ejecución de I+D dentro del sector Administración es el GOVERD (por sus siglas en inglés: Gasto Bruto en I+D Interna de la Administración Pública). El GOVERD

representa el componente del GERD (véase capítulo 4) en el que incurren las unidades que pertenecen a este sector. Se trata del cálculo del gasto de I+D interna dentro del sector Administración. Se presentan directrices específicas orientadas al modo en el que tratar los flujos de financiación de I+D entre y dentro de las unidades de este sector, incluyendo a las agencias de financiación intermediarias, para evitar el doble cómputo de las actividades de I+D.

I+D de la enseñanza superior (Capítulo 9)

1.60 Este sector constituye un nuevo capítulo independiente del presente manual, el cual sustituye y amplía lo que anteriormente estaba incluido como anexo. El sector enseñanza superior es exclusivo de esta edición del manual y no tiene una equivalencia directa en el SCN. Las instituciones del sector enseñanza superior se pueden clasificar en cualquiera de los sectores del SCN. La razón por la cual se trata a este sector de forma independiente es la relevancia política de la información de sus instituciones que ejecutan la I+D.

1.61 El sector enseñanza superior comprende:

- Todas las universidades, facultades técnicas y otras instituciones que ofertan programas oficiales de enseñanza superior, sea cual sea la fuente de financiación o personalidad jurídica.

- Todos los institutos y centros de investigación, estaciones experimentales y clínicas de investigación que llevan a cabo actividades de I+D que están bajo el control directo, o los administra, una institución de enseñanza superior.

1.62 El sector enseñanza superior es muy heterogéneo y los sistemas e instituciones de enseñanza superior de los diferentes países se organizan de diversas formas. Esto dificulta la compilación de las estadísticas de I+D y además existen grandes divergencias en los países en relación con la metodología estadística. Este capítulo proporciona información general sobre los métodos empleados para calcular y valorar el gasto y el personal de la

enseñanza superior en I+D. Los diversos enfoques se presentan en el cuadro 9.1; las metodologías empleadas incluyen encuestas institucionales (completas o parciales), datos administrativos y diversas combinaciones de estas fuentes de información, a menudo mezcladas con coeficientes de I+D de encuestas sobre empleo del tiempo. Se hace especial hincapié en los métodos para valorar la I+D financiada por medio de subvenciones públicas en bloque conocidas como Fondos Generales de las Universidades (GUF), los cuales se les conceden a muchas instituciones de enseñanza superior públicas como apoyo para el desempeño de sus actividades.

1.63 A efectos de las encuestas, hay que distinguir la I+D de una amplia gama de actividades afines que tienen una base científica y tecnológica. Estas otras actividades están muy estrechamente vinculadas a la I+D, tanto mediante los flujos de información como en términos de las operaciones, las instituciones y el personal que forma parte, pero se deberían excluir en la medida de lo posible a la hora de medir la I+D. El sector enseñanza superior cuenta con algunas actividades específicas que resultan un desafío para el concepto de I+D. En concreto, estas se encuentran relacionadas con la enseñanza, la formación y la atención médica especializada (por ejemplo, hospitales universitarios).

1.64 El principal agregado estadístico utilizado para describir la ejecución en I+D dentro del sector enseñanza superior es el HERD (por sus siglas en inglés: Gasto en I+D Interna del Sector de la enseñanza superior). El HERD representa el componente del GERD (véase capítulo 4) en el que incurren las unidades que pertenecen a este sector. Se trata del cálculo del gasto en I+D interna en el sector de la enseñanza superior.

La I+D en las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (Capítulo 10)

1.65 Tradicionalmente, las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) siempre han jugado un papel importante en la I+D, tanto como ejecutores como financiadores, aunque por lo general en menor medida que otros

sectores económicos. A pesar de que este papel ya ha sido reconocido en versiones anteriores de este manual, el que definían el sector de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL), en la versión actual se le dedica un capítulo independiente. Este capítulo describe cuáles son las instituciones sin ánimo de lucro que deberían tenerse en cuenta en el cálculo del sector de las IPSFL y establece unas directrices para medir sus actividades de I+D, teniendo en cuenta tanto sus especificidades como las tendencias emergentes en relación con las nuevas formas de financiación de la I+D.

1.66 El sector de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro comprende:

- Instituciones sin ánimo de lucro al servicio de los hogares, tal y como se definen en el SNC 2008, excepto aquellas clasificadas dentro del sector enseñanza superior.
- Para que la investigación sea exhaustiva, hogares e individuos particulares que tomen parte, o no, en actividades de mercado.

1.67 El principal estadístico agregado utilizado para describir la ejecución de I+D dentro de este sector es el IPSFLERD, gasto de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro en I+D. El IPSFLERD representa el componente del GERD (véase capítulo 4) en el que incurren las unidades que pertenecen a este sector. Se trata de la medida del gasto en I+D interna dentro del sector de las instituciones privadas sin ánimo de lucro.

Medición de la globalización de la I+D (Capítulo 11)

1.68 Este manual reconoce explícitamente el concepto de globalización de la I+D. En ediciones anteriores se identificaron los aspectos globales de la I+D principalmente como una fuente de financiación para su ejecución nacional (como en la recopilación del GERD) o como destino para las fuentes nacionales de financiación (como en la recopilación del GNERD). Dichas fuentes fueron clasificadas previamente como financiación procedente

del/para el extranjero. Para mantener la coherencia con el SCN, el término empleado en el *Manual de Frascati* actual es “resto del mundo”. La identificación y cálculo de las fuentes de origen no nacional y de los destinos de la financiación de I+D continúa siendo un aspecto del estudio de la I+D de gran relevancia y se aborda de forma exhaustiva. No obstante, el presente manual va más allá de los flujos de financiación de I+D e incluye una lista más completa de cuestiones relacionadas con el cálculo de la I+D a nivel mundial (OCDE, 2005; OCDE, 2010). Existe un capítulo independiente en el que se presentan recomendaciones sobre este aspecto, así como enlaces a otros manuales estadísticos relacionados con este tema.

1.69 En términos generales, la globalización se refiere a la integración internacional de financiación, de la oferta de los factores, de la I+D, de la producción y del comercio de bienes y servicios. En el sector de las instituciones con ánimo de lucro la globalización está asociada al comercio internacional y a la inversión extranjera directa (FDI, por sus siglas en inglés) que se origina fundamentalmente en las empresas, mientras que aunque las instituciones públicas e Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (incluyendo a la Administración y a las instituciones de enseñanza superior) también toman parte en actividades internacionales con la colaboración y la financiación de I+D.

1.70 La globalización de la I+D se refiere a un subconjunto de actividades globales que incluyen la financiación, la ejecución, la transferencia y el empleo de la I+D. Este capítulo se centra en tres indicadores de globalización de la I+D empresarial, así como en un resumen de los problemas de medición relacionados con los sectores no comerciales.

1.71 Los tres indicadores estadísticos que se presentan sobre la globalización de la I+D empresarial son:

- Flujos de financiación de la I+D transfronterizos.
- Gastos corrientes y de personal de I+D ejecutada por los componentes de empresas multinacionales de los países en cuestión y del extranjero.
- Comercio internacional de servicios de I+D.

1.72 Se facilita información adicional para la medición de los fenómenos de globalización de la I+D relevantes en los sectores no empresariales, incluyendo el papel de las organizaciones internacionales, la financiación pública de la I+D realizada en el extranjero, las sedes en el extranjero, y las actividades internacionales de I+D de las organizaciones no gubernamentales.

Créditos públicos presupuestarios para la I+D (Capítulo 12)

1.73 Existen diversos modos de medir lo que los gobiernos destinan a la financiación de actividades de I+D. El método que se recomienda en este manual se basa en preguntar a las unidades residentes que ejecutan actividades de I+D (empresas, institutos, universidades, etc.) con el fin de identificar la cantidad que se gasta en I+D dentro de cada organismo en el año de referencia. De esta manera, es posible identificar la proporción de gasto interno de I+D financiada por el gobierno.

1.74 Se ha desarrollado un método complementario para calcular la financiación pública de I+D basado en información tomada a partir de los presupuestos. Este tipo de enfoque basado en la financiación para conocer la I+D requiere la identificación de todas las partidas presupuestarias que financien actividades de I+D y el cálculo o estimación de su contenido en I+D. Entre las ventajas de este enfoque se encuentran la capacidad, tanto para informar con mayor antelación del total de I+D por parte del gobierno de I+D, ya que esta se basa en presupuestos, como para vincular este total con las consideraciones políticas a través de una clasificación por objetivos socioeconómicos.

1.75 En este capítulo se describen las características de estos datos basados en los presupuestos, que se presentaron por primera vez en la tercera edición de este manual. El término oficial que hacía referencia a los datos basados en presupuestos era “Créditos Públicos Presupuestarios Iniciales y Finales de I+D” (GBOARD), el cual se ha reemplazado en esta edición por “Créditos Públicos Presupuestarios para la I+D” (GBARD).

1.76 En el cuadro 12.1, se presenta la lista de distribución recomendada, que se basa en la clasificación de la Unión Europea adoptada por Eurostat para la nomenclatura del Análisis y comparación de Programas y Presupuestos Científicos (NABS en inglés).

Cálculo de la desgravación fiscal para actividades de I+D (Capítulo 13)

1.77 En muchos países, las administraciones proporcionan apoyo fiscal para las actividades de I+D con el objetivo de fomentar la inversión en I+D en la economía, garantizando un trato fiscal preferente a los gastos subvencionables en I+D, especialmente en el sector empresas. Resulta complejo medir los gastos fiscales, ya que no todos los sistemas estadísticos recogen por separado los diferentes tipos de dispositivos de desgravación fiscal. Sin embargo, dado que los objetivos de las políticas del gobierno con respecto a la desgravación fiscal en la I+D en principio se pueden alcanzar mediante subsidios u otros desembolsos directos, está ampliamente aceptado que incluir este tipo de apoyo fiscal en los informes suplementarios facilitaría la transparencia, así como la posibilidad de realizar comparaciones a nivel internacional más equilibradas.

1.78 Como respuesta al interés de usuarios y profesionales en abordar esta carencia de ediciones anteriores, este nuevo capítulo del *Manual de Frascati* proporciona algunas directrices sobre la comunicación de ayudas públicas para I+D a través de incentivos fiscales, con vistas a facilitar la elaboración de indicadores relativos a la desgravación fiscal para I+D (GTARD, en inglés) que resulten comparables a nivel internacional.

1.79 A pesar de que los gastos fiscales en I+D tengan muchos elementos en común con los créditos públicos presupuestarios para I+D (GBARD) descritos en el capítulo 12, porque en algunos casos se pueden incluir en el presupuesto, este manual propone que esta categoría debería medirse en su totalidad por separado, y posteriormente se incorpore en la presentación general de

estadísticas de I+D, especialmente a efectos de las comparaciones a nivel internacional.

Anexos y guías complementarias

1.80 La edición impresa de este manual contiene un anexo que proporciona un resumen de la historia del *Manual de Frascati*, así como agradecimientos a los principales colaboradores que hicieron posible las ediciones anteriores, los cuales garantizaron la reputación actual del manual. Además, en la edición impresa, se incluye un glosario con los principales términos utilizados en este manual y sus definiciones. Este glosario de términos se va a mantener y actualizar en la versión en línea.

1.81 Únicamente en la versión en línea del manual se facilitan unas orientaciones anexas adicionales disponibles a la página del manual: <http://oe.cd/Frascati>. Una gran parte de la información contenida en los anexos de ediciones anteriores se ha sustituido y/o incluido en la edición impresa del manual, por ejemplo: las directrices sobre enseñanza superior, que ahora cuentan con su propio capítulo, y las directrices sobre I+D en los países en vías de desarrollo, que se han integrado en el manual. Las indicaciones sobre la regionalización de las estadísticas de I+D, los deflatores de I+D y los índices de conversión de divisas, el método a seguir para proporcionar estimaciones y proyecciones actualizadas sobre I+D, la I+D referida a la sanidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Biotecnología aún resultan relevantes e importantes y los usuarios pueden consultar los anexos de ediciones anteriores mientras la revisión de la OCDE no los revise e incorpore desarrollos y metodologías más recientes.

1.82 Las clasificaciones a las que se refiere este manual también se mantendrán en la versión en línea, con enlaces a las normas internacionales correspondiente. También se gestionará en la versión en línea la información sobre la clasificación de la OCDE por áreas de investigación y desarrollo y sus actualizaciones posteriores, independientemente del hecho de que la clasificación actual se encuentre disponible en la edición impresa. La página

web del *Manual de Frascati* representará el espacio para la divulgación de material informativo y recomendaciones de prácticas específicas para el cálculo de la I+D que pueda acordar en el futuro la comunidad de expertos nacionales de la OCDE. Como ya se ha comentado, a la hora de preparar esta edición, el grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI) ha acumulado una amplia información sobre un número de temas que podría ser la base para futuros anexos en la versión en línea.

1.3. Aplicación de las recomendaciones en este manual

1.83 Este manual propone una terminología común, principios y acuerdos concretos, para proporcionar consejos pragmáticos sobre la recogida de datos y la presentación de informes. El objetivo es garantizar la comparabilidad de los resultados estadísticos que favorezcan el establecimiento de una infraestructura global de información sobre estadística de I+D adecuada, relevante para los responsables de las políticas nacionales, los académicos, líderes empresariales, periodistas y el público en general.

1.84 No obstante, este manual no contempla cubrir todos los escenarios posibles, ni regular cuál es la información que se le envía a la OCDE a fines de su tabulación y divulgación. El NESTI dispone de otros medios, ciertamente vinculados, pero disociados de este manual, que facilitan la aplicación de sus recomendaciones para satisfacer las necesidades de los usuarios y servir al interés general. Estos medios son:

- Los cuestionarios para recopilar datos agregados sobre I+D de las autoridades nacionales, en virtud del acuerdo con la OCDE, otras organizaciones internacionales y los países a los que se les solicitó la información.
- El proceso de aseguramiento de la calidad, que implica a la OCDE y a los expertos nacionales que proporcionan la información.

- La publicación de bases de datos e indicadores de I+D, con la participación de los comités de la OCDE correspondientes.
- La recopilación y publicación de metadatos que describen las características principales de las fuentes y métodos empleados por los diferentes países.
- La búsqueda de un análisis coordinado de microdatos de I+D en diferentes países para abordar cuestiones que los indicadores convencionales no permiten abordar fácilmente.
- Y, como novedad en esta edición, el desarrollo de un espacio para la comunidad en línea en el que los profesionales pueden compartir dudas y experiencias, lo que dará lugar a un fondo acumulativo y compartido de precedentes sobre cómo hacer frente a situaciones concretas.

1.85 La OCDE colabora con otras organizaciones internacionales que desempeñan un papel fundamental en el apoyo al desarrollo de contenidos y la divulgación de datos de I+D, con el objetivo de reducir la carga que la comunicación de información supone para las organizaciones nacionales.

1.86 La adopción de esta nueva versión del manual concede la oportunidad a numerosos países de revisar algunas de sus prácticas y armonizarlas con las normas aceptadas en todo el mundo. Esto puede requerir de la implementación de disposiciones transitorias, al igual que la comunicación pertinente de cualquier posible cambio en las series de datos. El proceso de revisión también ha constituido una oportunidad para desarrollar competencias dentro de las organizaciones y capacitar al nuevo personal responsable de recopilar y presentar la información sobre I+D.

1.4. Comentarios finales

1.87 El objetivo fundamental de la información recogida en estas directrices del *Manual de Frascati* es servir de ayuda a los responsables de la toma de decisiones, en especial los responsables de la formulación de políticas

públicas. Al tiempo que los datos de I+D han pasado a ser más accesibles y ocupan un lugar más destacado en el debate público, esta información también se ha convertido en un componente importante del diálogo político y social sobre el uso y el impacto de estos recursos. Existe una gran concienciación de que los datos de I+D, ya sean solos o combinados con otra información, pueden proporcionar sólo parcialmente la base para la toma de decisiones. Sin embargo, siempre y cuando los gobiernos, los líderes empresariales y el público reconozcan las características especiales de la I+D y le confieran un estatus especial, la medición del esfuerzo humano y económico dedicado a tal labor continuará jugando un papel fundamental en la mayor parte de las evidencias estadísticas requeridas por las sociedades de todo el mundo. Facilitar esta tarea es precisamente el objetivo de la séptima edición de este manual.

Bibliografía

- EC, IMF, OCDE, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
<https://unstats.un.org/unsd/Nationalaccount/docs/SCN2008.pdf>.
- OCDE (2010), *Measuring Globalisation: OCDE Economic Globalisation Indicators 2010*, OCDE publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264084360-en>.
- OCDE (2009a), *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*, OCDE Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en>.
- OCDE (2009b), *Patent Statistics Manual*, OCDE Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264056442-en>.
- OCDE (2005), *OCDE Handbook on Economic Globalisation Indicators*, OCDE Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264108103-en>.
- OCDE (2002), *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OCDE Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264199040-en>.

- OCDE/eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OCDE 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

Definir y medir la I+D: directrices generales

Capítulo 2

Conceptos y definiciones para identificar la I+D

Este capítulo proporciona la definición de la investigación y el desarrollo experimental (I+D), así como de sus componentes, la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. En resumen, estas definiciones son las mismas que las que aparecen en ediciones anteriores del manual. En los casos en los que existen diferencias, estas se deben a cambios en la cultura o en el uso del lenguaje. Con el fin de ayudar a determinar cuándo una actividad constituye I+D y cuándo no, se presentan cinco criterios que requieren que la actividad sea novedosa, creativa, incierta con respecto a sus resultados, sistemática y transferible y/o reproducible.

Desde la última edición, el tratamiento de los gastos de I+D en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) ha pasado de ser un gasto a considerar una inversión de capital. Por ello, el lenguaje de este manual resulta similar al del SCN e incluye requisitos adicionales para la medición de los flujos financieros. Si bien el manual siempre se ha aplicado a todas las disciplinas científicas, se pone más énfasis en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, además de las ciencias naturales y la ingeniería.

El cálculo de actividades de I+D mediante encuestas, información administrativa o entrevistas suscita dudas sobre la delimitación del campo de estudio y este capítulo proporciona ejemplos que ayudan a resolver estas dudas. El manual se emplea para interpretar los datos de I+D como parte del

desarrollo y la evaluación de las políticas nacionales, pero este capítulo se centra en las definiciones con el fin de facilitar el cálculo de I+D.

2.1. Introducción

2.1 El *Manual de Frascati* proporciona la definición de la Investigación y el Desarrollo Experimental (I+D), así como la de sus componentes, la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental, desde hace más de medio siglo, y las definiciones han permanecido durante el paso del tiempo. Las definiciones que aparecen en este capítulo no difieren, en esencia, de las de ediciones anteriores. No obstante, se ha reconocido el cambio cultural en la definición de I+D y del uso del lenguaje en la definición

2.2 Desde la anterior edición de este manual, el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) ha cambiado el tratamiento del gasto en I+D, de “gasto” a “inversión en capital” dirigido a la creación de un capital social basado en el conocimiento obtenido como resultado de la I+D. El SCN 2008 (EC *et ál.*, 2009) recurre a este manual para definir la I+D. Una consecuencia de convertirse en una parte más integrante del SCN es el uso de su lenguaje en este manual. Tal uso se indicará cuando tenga lugar.

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 da mayor énfasis que las anteriores ediciones a las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Esto no implica modificación alguna en las definiciones ni convenciones, pero sí precisa de una atención mayor a los límites que definen qué es y qué no es I+D. Asimismo, los países que utilizan este manual se encuentran a diferentes niveles de desarrollo económico, por lo que este capítulo intenta adaptarse a las diversas necesidades.

2.4 Este capítulo proporciona definiciones de la I+D y de sus componentes, así como un conjunto de criterios para identificar la I+D. Se aportan ejemplos de I+D, de límites y exclusiones con el objetivo de ilustrar de qué modo se

aplican las definiciones. Como manual de estadística que es, su objetivo fundamental es proporcionar unas indicaciones para el cálculo de las actividades de I+D haciendo uso de varios modos de recogida de datos a partir de encuestas, entrevistas y fuentes administrativas. El manual también se emplea para interpretar los datos de I+D como parte del desarrollo, aplicación y la evaluación de las políticas nacionales. Sin embargo, los usuarios deberán tener en cuenta que el presente capítulo se centra en definir los conceptos con fines de medición.

2.2. Definición de investigación y desarrollo experimental (I+D)

2.5 La I+D (investigación y desarrollo experimental) comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible.

2.6 Existe un conjunto de características comunes que identifican las actividades de I+D, incluso cuando se llevan a cabo por parte de distintos ejecutores. Las actividades de I+D deben estar orientadas a alcanzar objetivos tanto específicos como generales. La I+D siempre está enfocada hacia nuevos hallazgos, basándose en conceptos originales (y su interpretación) o hipótesis. Su resultado final es en gran medida incierto (o, al menos, en relación con la cantidad de tiempo y recursos que se necesitan para lograr el objetivo), está planificado y presupuestado (incluso cuando ha sido realizado por parte de particulares) y está orientado a la producción de resultados que podrían ser transferidos libremente o bien comercializados en el mercado. Para que una actividad se considere I+D, debe cumplir con cinco criterios básicos.

2.7 La actividad debe ser:

- Novedosa
- Creativa
- Incierta
- Sistemática
- Transferible y/o reproducible

2.8 Deben cumplirse estos cinco criterios, al menos en principio, cada vez que se desarrolle una actividad de I+D, ya sea de manera continua u ocasional. La definición de I+D que se acaba de presentar es coherente con la definición de I+D empleada en la versión anterior del *Manual de Frascati* y abarca el mismo rango de actividades.

2.9 El término I+D comprende tres tipos de actividades: **investigación básica**, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de otorgarles ninguna aplicación o utilización determinada. **La investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. **El desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a producir nuevos productos o procesos, o a mejorar los productos o procesos que ya existen. Estos tres tipos de I+D se analizan de forma más detallada en el apartado 2.5.

2.10 Este manual sigue el criterio del Sistema de Contabilidad Nacional, en el cual el término “producto” hace referencia a un bien o servicio (EC *et ál.*, 2009: párr. 2.36). A lo largo del manual, “proceso” se refiere a la transformación de insumos (*inputs*) en resultados (*outputs*) y la producción de estos, o estructuras o prácticas organizativas.

2.11 El orden en el que aparecen los tres tipos de actividades de I+D no pretenden sugerir que la investigación básica anteceda a la investigación aplicada y esta, a su vez, al desarrollo experimental. Existen muchos flujos de información y conocimiento en el sistema de I+D. El desarrollo experimental puede conformar investigación básica y no existe ningún motivo por el cual la investigación básica no pueda llevar directamente a nuevos productos o procesos.

2.3. Actividades y proyectos de I+D

2.12 Una “actividad de I+D” es una suma de acciones realizadas de forma deliberada por los ejecutores de I+D con el objetivo de generar nuevos conocimientos. En la mayoría de los casos, las actividades de I+D pueden agruparse en “proyectos de I+D”. Cada proyecto de I+D se compone de un conjunto de actividades de I+D, se organiza y se gestiona con un objetivo específico y tiene sus propias metas y resultados esperados, incluso al nivel más bajo de actividad formal. No resulta probable que el concepto de un proyecto de I+D, aunque resulte útil para comprender cómo se lleva a cabo la I+D, pueda aplicarse del mismo modo a todos los sectores que comprende este manual.

2.4. Los cinco criterios para identificar la I+D

2.13 Para clasificar una actividad como I+D, resulta necesario cumplir de forma simultánea con cinco criterios básicos. Se ha empleado un conjunto de ejemplos, que en ningún caso son exhaustivos, para ilustrar de qué modo se pueden aplicar de forma efectiva los cinco criterios para identificar tanto las actividades de I+D como los proyectos específicos de I+D.

Orientada a nuevos descubrimientos (novedosa)

2.14 Crear nuevo conocimiento es uno de los objetivos que se esperan de un proyecto de I+D, pero este tiene que adaptarse a diferentes contextos. Por ejemplo, se espera que los proyectos de investigación en las universidades pretendan exclusivamente alcanzar nuevos avances en materia de conocimiento, y lo mismo se puede afirmar de los proyectos diseñados y gestionados por institutos de investigación.

2.15 En el sector empresas (los sectores del *Manual de Frascati* se definen en el capítulo 3), el hecho de que los proyectos de I+D sean innovadores tienen que ser evaluados en comparación con el volumen de conocimiento que ya existe en la industria. La actividad de I+D en el proyecto debe dar como

resultado hallazgos nuevos para el negocio y que aún no se empleen en la industria. Las actividades que se llevan a cabo para copiar, imitar o reproducir con ingeniería inversa como medio para adquirir conocimiento no se encuentran incluidas, ya que este conocimiento no es nuevo.

2.16 Una innovación podría ser un proyecto que reproduzca un resultado anterior, pero sobre el cual se han encontrado posibles discrepancias. Sí debería incluirse en la I+D un proyecto de desarrollo experimental enfocado a la creación de conocimiento para respaldar el desarrollo de nuevos conceptos e ideas que tengan relación con el diseño de nuevos productos o procesos. Ya que la I+D es la creación formal de conocimiento, incluyendo el conocimiento incluido en los productos y los procesos, el foco de medida se centra en el conocimiento nuevo y no en los productos o procesos nuevos o mejorados de forma significativa que son resultado 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 que surja de la experiencia práctica en el mantenimiento y esté debidamente codificado, siempre y cuando se haya obtenido como parte de un proyecto de I+D. Otro ejemplo es la realización sistemática de pruebas para aportar documentación sobre el uso potencial de una reacción química que ya se haya adoptado en procesos de producción (tecnología existente) para obtener una nueva molécula, aunque este resultado se considere improbable por parte de la literatura científica.

Se basa en conceptos e hipótesis originales y que no resulten obvios (creativa)

2.17 Un proyecto de I+D debe tener como objetivo nuevos conceptos o ideas que mejoren el conocimiento ya existente. Esto excluye de la I+D cualquier cambio rutinario de productos o procesos y, por lo tanto, una aportación humana es inherente a la creatividad en la I+D. Por ello, un proyecto de I+D necesita de la contribución de un investigador (definido en el capítulo 5). Uno de los ámbitos que necesitan mayor atención a la hora de evaluarlo es el de las artes (apartado 2.6): efectivamente, existe creatividad, pero los demás criterios

deben ser confirmados para que sea posible incluir a esta actividad en la I+D. Mientras que una actividad rutinaria se excluye de la I+D, sí que se incluyen nuevos métodos desarrollados para llevar a cabo tareas comunes. Por ejemplo: el procesamiento de datos no se considera actividad de I+D a menos que forme parte de un proyecto para desarrollar nuevos métodos de procesamiento. La formación profesional está excluida de la I+D, sin embargo, los nuevos métodos para impartir tal formación sí podrían incluirse dentro de 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 demás criterios.

Existe incertidumbre con respecto al resultado final (incierto)

2.18 La I+D implica incertidumbre, la cual se manifiesta a través de múltiples dimensiones. Al principio, de un proyecto de I+D, ni el tipo de resultado ni el coste (incluyendo la distribución del tiempo) se pueden determinar de forma precisa con respecto a los objetivos. En el caso de la investigación básica, la cual está dirigida a ampliar los límites del conocimiento formal, existe un amplio reconocimiento de la posibilidad de que no se llegue a lograr los resultados esperados. Por ejemplo, mediante un proyecto de investigación se pueden eliminar cierto número de posibles hipótesis, pero no todas. Para la I+D en general, existe incertidumbre acerca de los gastos o el tiempo necesarios para lograr los resultados esperados, incluso sobre si va a ser posible lograrlos o no. Por ejemplo: la incertidumbre es un criterio fundamental a la hora de hacer una distinción entre el prototipo de I+D (modelos empleados para verificar conceptos técnicos y tecnologías con un alto riesgo de fracaso en términos de aplicabilidad) y los prototipos no incluidos en la I+D (unidades previas a la producción empleadas para obtener certificaciones legales o técnicas).

Estar planeada y presupuestada (sistemática)

2.19 La I+D es una actividad formal que se lleva a cabo de forma sistemática. En este contexto, “sistemático” significa que la I+D se lleva a cabo según un

plan, manteniendo un registro tanto del proceso como de los resultados. Para verificarlo, deberían identificarse la finalidad del proyecto de I+D y las fuentes de financiación de la I+D ejecutada. La disponibilidad de tales registros es consecuente con un proyecto de I+D que esté orientado a abordar necesidades específicas y cuente con sus propios recursos humanos y de financiación. Aunque resulte más probable que la gestión y la estructura informativa descritas anteriormente se encuentren en proyectos de gran envergadura, también se pueden aplicar a actividades a pequeña escala, en las que bastaría contar con uno o varios empleados o consultores (siempre que se incluya un investigador) encargados de proporcionar una solución específica a un problema práctico.

Da lugar a resultados que podrían reproducirse (transferible y/o reproducible)

2.20 Un proyecto de I+D debería llevar a la posibilidad de transferir los nuevos conocimientos, garantizando su uso y permitiendo que otros investigadores los reproduzcan como parte de sus actividades de I+D. Esto incluye la I+D mediante la cual se hayan obtenido resultados negativos, en caso de que una hipótesis inicial no pueda confirmarse o un producto no pueda desarrollarse como se pretendía en un principio. Al ser el objetivo de la I+D aumentar el volumen de conocimientos que ya existen, los resultados no pueden ser tácitos (es decir, únicamente en las mentes de los investigadores), ya que tanto estos como el conocimiento asociado, podrían correr el riesgo de perderse. La codificación del conocimiento y su divulgación forman parte de la práctica habitual de las universidades y de los institutos de investigación, aunque pueda haber restricciones para el conocimiento que se obtenga a través de un contrato de trabajo o como parte de una iniciativa de colaboración. En un contexto empresarial, los resultados se encuentran protegidos por la confidencialidad o u otro medio de protección de propiedad intelectual. No obstante, se espera que el proceso y los resultados queden registrados para que otros investigadores puedan hacer uso de ellos en sus proyectos.

Ejemplos

2.21 Para comprender el objetivo de un proyecto, resulta fundamental identificar su contenido en I+D y el contexto institucional en el cual se lleva a cabo la I+D. Estos son algunos ejemplos:

- En el campo de la medicina, una autopsia rutinaria para determinar las causas de un fallecimiento responde a la práctica médica corriente y no es I+D. Por el contrario, la autopsia efectuada para estudiar un caso de mortalidad particular con el fin de establecer los efectos secundarios de cierto tratamiento contra el cáncer, sí es I+D (de hecho, en este caso se cumplen los criterios de la innovación y de la incertidumbre sobre los resultados finales del estudio, así como la transferibilidad de estos para un uso más amplio).

- De forma similar, los exámenes rutinarios como los análisis de sangre o bacteriológicos que se realizan para reconocimientos médicos no son I+D; mientras que un programa especial de análisis de sangre para pacientes a los que se les está administrando un nuevo fármaco, sí lo es.

- Registrar a diario la temperatura o la presión atmosférica no es I+D, sino un procedimiento estándar. La investigación de nuevos métodos de medida de la temperatura sí es I+D, ya que se trata del estudio y el desarrollo de nuevos modelos para la predicción meteorológica.

- Las actividades de I+D en la industria de la ingeniería mecánica suelen estar estrechamente relacionadas con el diseño. Generalmente, en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de este sector industrial no existe un departamento especial de I+D y tales actividades son efectuadas muy a menudo bajo el título general de “Estudios y proyectos”. Cuando los cálculos, proyectos, planos e instrucciones de funcionamiento se realizan para la construcción y puesta en marcha de plantas piloto y de prototipos, se deberían incluir en I+D, pero si se llevan a cabo para la preparación, ejecución y mantenimiento de la producción estandarizada (por ejemplo, plantillas, máquinas herramienta) o para la promoción y venta de productos (por ejemplo, ofertas, folletos y catálogos de piezas de recambio), deberían excluirse de la I+D. En el siguiente ejemplo, se pueden identificar varias de

las características de la I+D: novedad, a la hora de explorar el potencial de nuevos dispositivos poniendo en marcha nuevos prototipos; incertidumbre, ya que los ensayos de prototipo podrían dar resultados inesperados; creatividad, mediante la creación de diseños de nuevos dispositivos que producir; transferibilidad, con documentación técnica para traducir los resultados de las pruebas en información que pueda emplearse en la fase de desarrollo del producto; y un enfoque sistemático, en tanto que una organización detallada del proyecto se puede identificar a partir de las actividades técnicas mencionadas.

2.22 En el cuadro 2.1 se muestran varios ejemplos prácticos sobre cómo se puede identificar la I+D a partir de estos cinco criterios básicos.

Tabla 2.1.
Ejemplos de preguntas para identificar los proyectos de I+D

Pregunta

a. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

Comentario

La búsqueda de objetivos originales y ambiciosos a través de la creación de “Nuevo Conocimiento” (tales como la búsqueda de fenómenos, estructuras o relaciones que no han sido descubiertas hasta el momento) es uno de los criterios fundamentales de la I+D. Se debe excluir el uso que se haga del conocimiento que ya hay disponible (adaptación, personalización, etc.) que no suponga intento alguno de expandir el estado del conocimiento (innovación).

Pregunta

b. ¿Existe algún elemento innovador en el proyecto?

Comentario

Además del desarrollo del “nuevo conocimiento”, un proyecto de I+D debería contar con un enfoque creativo, tal como el diseño

de nuevas aplicaciones para el conocimiento científico existente o nuevos usos de las técnicas o tecnologías disponibles (creatividad).

Pregunta

c. ¿Cuáles son los métodos utilizados para llevar a cabo el proyecto?

Comentario

Los métodos empleados en la investigación científica y tecnológica, así como en la investigación en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, están aceptados siempre y cuando planteen incertidumbre con relación al resultado final del proyecto. La incertidumbre puede deberse a la cantidad de tiempo y de recursos que se necesitarían para alcanzar los objetivos. La elección del método podría ser parte de la creatividad del proyecto, así como un modo de tratar la incertidumbre (creatividad e incertidumbre).

Pregunta

d. ¿En qué medida los hallazgos o los resultados del proyecto se pueden aplicar con carácter general?

Comentario

Para que un proyecto de I+D se pueda aplicar con carácter general, sus hallazgos deben ser transferibles/reproducibles, además de cumplir con los otros cuatro criterios. La transferencia de resultados debe, por ejemplo, poder demostrarse mediante publicaciones en la literatura científica y el uso de instrumentos de protección de la propiedad intelectual.

Pregunta

e. ¿Qué tipo de personal trabaja en el proyecto?

Comentario

Se da por hecho que para llevar a cabo un proyecto de I+D son necesarias ciertas habilidades (el tema del personal de I+D se

desarrolla en el capítulo 5 de este manual). El personal de investigación en los proyectos se clasifica como investigadores, técnicos y otro personal de apoyo, pero únicamente la participación de los investigadores como tales, ejerciendo tal labor, son necesarios para calificar como I+D una actividad que satisface, de forma implícita, los cinco criterios básicos.

Pregunta

f. ¿Cómo deberían clasificarse los proyectos de investigación de las instituciones de investigación?

Comentario

En determinados casos, se puede emplear un “enfoque institucional” para distinguir entre proyectos de I+D y proyectos que no lo son. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos desarrollados en los institutos de investigación o universidades pueden considerarse proyectos de I+D. Los proyectos presentados en otros dominios, como empresas o las instituciones que no se dedican exclusivamente a la I+D, se debe verificar que cumplen los cinco criterios de I+D (véanse las instituciones en el capítulo 3)

2.5. Distribución por tipo de I+D

2.23 Se recomienda realizar un desglose por tipo de I+D en los cuatro sectores que se utilizan en este manual y se definen en el capítulo 3: el sector empresas, administraciones públicas, enseñanza superior y las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro. A efectos de las comparaciones internacionales, el desglose podría basarse tanto en el total del gasto en I+D como únicamente de los gastos corrientes (véase Capítulo 4). Se puede aplicar a nivel del proyecto, pero es posible que algunos proyectos de I+D tengan que ser más dividido aún más.

2.24 Existen tres tipos de I+D:

- Investigación básica

- Investigación aplicada
- Desarrollo experimental

Investigación básica

2.25 La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden sobre todo para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de otorgarles ninguna aplicación o utilización determinada.

2.26 La investigación básica analiza propiedades, estructuras y relaciones con el objetivo de formular y comprobar hipótesis, teorías o leyes. La referencia a “sin intención de otorgarles ninguna aplicación determinada” en la definición de investigación básica resulta crucial, ya que es posible que el ejecutor no conozca las posibles aplicaciones a la hora de realizar la investigación o de responder a las encuestas. Generalmente, los resultados de la investigación básica no se ponen a la venta, sino que suelen publicarse en revistas científicas o se difunde directamente a los colegas que estén interesados. A veces, la publicación de información básica puede estar restringida por motivos de seguridad nacional.

2.27 En la investigación básica, se espera que el investigador cuente con cierta libertad para establecer los objetivos. Este tipo de investigación se realiza generalmente en el sector de la enseñanza superior, pero también en cierta medida en el sector de la Administración. La investigación básica puede estar orientada o dirigida hacia grandes áreas de interés general, con el objetivo explícito de alcanzar una gama de futuras aplicaciones. Las empresas del sector privado también pueden llevar a cabo investigación básica, incluso aunque no existan aplicaciones comerciales específicas predecibles a corto plazo. La investigación en algunos tipos de tecnologías de ahorro energético puede describirse como básicas de acuerdo a la definición anterior, siempre y cuando no tenga un uso específico a la vista. Sin embargo, sí que tiene una orientación concreta: la mejora del ahorro energético. Este tipo de investigación se denomina en este manual “investigación básica orientada”.

2.28 La investigación básica orientada se puede distinguir de la “investigación básica pura” de la siguiente manera:

- La investigación básica pura se lleva a cabo para obtener avances en lo que respecta al conocimiento, sin buscar beneficios económicos o sociales y sin realizar un esfuerzo deliberado para aplicar los resultados a los problemas prácticos ni transferirlos a sectores responsables de su aplicación.

- La investigación básica orientada se lleva a cabo con la esperanza de que producirá una extensa base de conocimientos que sirva de base para la solución de problemas o materializar las oportunidades que puedan plantearse tanto ahora como en el futuro.

Investigación aplicada

2.29 La investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo o propósito específico práctico.

2.30 La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Este tipo de investigación implica la consideración de todo el conocimiento existente y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos. En el sector empresas, el paso de la investigación básica e investigación aplicada vendrá dado generalmente por la preparación de un nuevo proyecto para explorar los resultados prometedores obtenidos en el marco de un programa de investigación básica (lo que implica trasladarse desde una perspectiva a largo plazo a una a medio/corto plazo en la explotación de los resultados de la I+D interna [véase el glosario]).

2.31 Los resultados de la investigación aplicada pretenden, en primer lugar, ser válidos para posibles aplicaciones en productos, operaciones, métodos o sistemas. La investigación aplicada desarrolla ideas y las convierte en algo operativo. Las aplicaciones del conocimiento obtenido de la investigación

aplicada se pueden proteger con instrumentos de propiedad intelectual, incluyendo la confidencialidad.

Desarrollo experimental

2.32 El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos adquiridos de la investigación y de la experiencia práctica, y en la producción de nuevos conocimientos, que se orientan a la fabricación de nuevos productos o procesos, o a mejorar productos o procesos que ya existen.

2.33 El desarrollo de nuevos productos o procesos se considera desarrollo experimental, siempre y cuando se cumplan los criterios para identificar la actividad como I+D. Un ejemplo es la incertidumbre con respecto a los recursos necesarios para lograr el objetivo del proyecto de I+D en el cual se está desarrollando la actividad. En este manual, la letra “D” del término I+D hace referencia al desarrollo experimental.

No es “desarrollo de producto”

2.34 El concepto de desarrollo experimental no debe confundirse con “desarrollo del producto”, que es el proceso general, desde la formulación de ideas y conceptos hasta la comercialización, orientado hacia la introducción de un nuevo producto (bien o servicio) en el mercado. El desarrollo experimental constituye solo una de las posibles fases en el proceso de desarrollo del producto: la fase en la que el conocimiento general se pone a prueba realmente para establecer el potencial de las aplicaciones específicas necesarias para llevar a cabo un proceso de estas características a un final exitoso. Durante la fase de desarrollo experimental, se generan nuevos conocimientos y esta etapa concluye cuando se dejan de cumplir los criterios de I+D (novedosa, incierta, creativa, sistemática y transferible y/o reproducible). A modo de ejemplo, en un proceso enfocado al desarrollo de un nuevo modelo de vehículo, podría considerarse la opción de adoptar nuevas tecnologías y de probarlas para su uso en el vehículo que se está desarrollando:

esta es la etapa en la que se lleva a cabo el desarrollo experimental. Esto conllevará a nuevos resultados a partir del empleo de nuevas aplicaciones de conocimiento general. Su resultado es incierto porque la fase de prueba podría conllevar a resultados negativos; tendrá que ser creativo porque la actividad se centrará en la adaptación de tecnologías a un nuevo uso; estará formalizado por la necesidad de compromiso por parte de una mano de obra especializada e implicará una codificación para traducir los resultados de las pruebas a las recomendaciones técnicas para las siguientes fases del proceso de desarrollo del producto. Sin embargo, existen casos de desarrollo de productos sin I+D, los cuales se discuten en la literatura económica, especialmente en el caso de las PYMEs.

No es “desarrollo previo a la producción”

2.35 No se debe confundir el concepto de desarrollo experimental con “desarrollo previo a la producción”, que es el término empleado para describir el trabajo no experimental para un producto o sistema de defensa o aeroespacial previo a su puesta en producción. En otros sectores industriales también tienen lugar casos similares. Resulta complicado definir con precisión los límites entre el desarrollo experimental y el desarrollo previo a la producción. La distinción entre estas dos categorías requiere el “juicio de un experto” para discernir en qué momento termina el elemento de novedad y comienza el desarrollo rutinario de un sistema integrado.

2.36 Por ejemplo, una vez que un proyecto de cazabombardero ha superado con éxito las fases de investigación, demostración tecnológica, diseño de proyecto y desarrollo inicial hasta llegar a los vuelos de prueba antes de entrar en la fase producción, es posible que se requieran hasta diez fuselajes adicionales para desarrollar el aparato e integrarlo en los sistemas aéreos ofensivos/defensivos, con objeto de asegurar su total capacidad operativa. Este proceso constaría de dos fases. La primera es el desarrollo del sistema aéreo ofensivo/defensivo integrado, es decir para ensamblar componentes y subsistemas ya existentes pero que no habían sido integrados nunca antes en este contexto. Ello requiere de un amplio programa de pruebas de vuelo, que

puede resultar muy costoso y constituir el apartado más importante de gastos antes de pasar a la producción. Aunque muchos de los trabajos encargados durante esta fase se consideran desarrollo experimental (I+D), no tienen el elemento de novedad necesario para ser clasificados como I+D, sino que se engloban dentro del desarrollo previo a la producción (no I+D). La segunda fase incluye los ensayos del sistema aéreo ofensivo/defensivo integrado. Una vez comprobado que el sistema funciona en la fase primera, el proyecto de desarrollo puede pasar a la producción de un lote experimental para realizar ensayos operativos (bajo nivel de producción inicial).

Del éxito de tales ensayos depende el encargo de una serie de producción a escala industrial. Según este manual, estos trabajos no son I+D, sino desarrollo previo a la producción. Sin embargo, puede 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”, y debe incluirse en la I+D.

Cómo diferenciar los tipos de I+D

2.37 Existe un criterio clave que sirve de referencia para clasificar las actividades de I+D por tipo: el uso que se espera hacer de los resultados. Además, hay dos cuestiones que podrían ayudar a identificar el tipo de proyecto de I+D:

- En qué plazo se prevé que el proyecto aporte resultados que puedan ser utilizados.
- Cuán amplio es el rango de campos de aplicación potenciales para los resultados del proyecto de I+D (cuanto más fundamental sea la investigación, más amplio será el alcance de posibles campos de aplicación).

2.38 La relación entre la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental tiene que observarse desde un punto de vista dinámico. Es posible que la investigación aplicada y el desarrollo

experimental puedan adaptar los conocimientos fundamentales que surgen de la investigación básica directamente para su aplicación general. Sin embargo, la linealidad de tal proceso se ve afectada por la retroalimentación que tiene lugar cuando se emplean los conocimientos para resolver un problema. Esta interacción dinámica entre la generación de conocimientos y la resolución de problemas hace de vínculo entre la investigación básica y aplicada con el desarrollo experimental.

2.39 Respecto a las organizaciones en las que se lleva a cabo la I+D, apenas existe una diferenciación clara entre los tres tipos de I+D. En ocasiones, los tres tipos pueden desarrollarse dentro de la misma unidad y, básicamente, por parte del mismo personal, pero algunos proyectos de investigación pueden realmente abarcar varias categorías. Por ejemplo, la búsqueda de un nuevo tratamiento médico para personas afectadas por una epidemia puede implicar tanto investigación básica como aplicada. Se recomienda llevar a cabo una evaluación del tipo de I+D a nivel de proyecto mediante la clasificación de los resultados que se esperan del mismo en función de los dos “indicadores” descritos anteriormente. En los siguientes párrafos se presentan algunos ejemplos.

Ejemplos para saber diferenciar los tipos de I+D en las ciencias naturales y la ingeniería

2.40 Los siguientes ejemplos ilustran las diferencias generales entre la investigación básica, aplicada y el desarrollo experimental en las ciencias naturales y la ingeniería

- El estudio de una determinada clase de reacciones de polimerización bajo diversas condiciones es investigación básica. El intento de optimizar una de esas reacciones para la obtención de un polímero de determinadas propiedades físicas o mecánicas (lo que le confiere una utilidad particular) es investigación aplicada. El desarrollo experimental consiste en la repetición a “mayor escala” del proceso optimizado en el laboratorio, así como en la investigación y

evaluación de métodos posibles de producción del polímero y, quizás, de artículos que podrían fabricarse a partir de él.

- La modelización del fenómeno de la absorción de radiaciones electromagnéticas por un cristal es investigación básica. En cambio, el mismo estudio de absorción de radiaciones electromagnéticas por este material en condiciones variables (por ejemplo: temperatura, impurezas, concentración, etc.), con objeto de obtener unas propiedades determinadas de detección de la radiación (sensibilidad, rapidez, etc.) es investigación aplicada. Por otra parte, las pruebas de un dispositivo nuevo que emplee este material con el fin de obtener mejores detectores de radiación que los existentes en la actualidad (en el área del espectro considerada), es desarrollo experimental.

- El desarrollo de un nuevo método para clasificar secuencias de inmunoglobulinas es investigación básica. La misma investigación, emprendida en un esfuerzo por distinguir entre anticuerpos de diversas enfermedades, es investigación aplicada. Por su parte, el desarrollo experimental sería, por ejemplo, concebir un método para sintetizar el anticuerpo de una enfermedad determinada basándose en el conocimiento de su estructura, así como el conjunto de ensayos clínicos correspondientes para determinar la efectividad del anticuerpo sintetizado en pacientes que hayan aceptado someterse a ese tratamiento experimental avanzado.

- El estudio del modo en el que las propiedades de las fibras de carbono podrían cambiar en función de su posición y orientación relativas dentro de una estructura es investigación básica. La conceptualización de un método que permita procesar las fibras de carbono a nivel industrial con un grado de precisión a escala nanométrica podría ser el resultado de una investigación aplicada. Las verificaciones del uso de nuevos materiales compuestos con diferentes propósitos es desarrollo experimental.

- Controlar los procesos materiales en los campos en los que se producen los efectos cuánticos es un objetivo que perseguiría la investigación básica. No obstante, desarrollar materiales y componentes para diodos orgánicos o

inorgánicos emisores de luz, con el objetivo de mejorar su eficiencia y disminuir su coste, es investigación aplicada. El desarrollo experimental podría estar orientado a identificar aplicaciones para los diodos avanzados e incorporarlas en los dispositivos de los consumidores.

- La búsqueda de métodos alternativos de computación, como el cálculo cuántico y la teoría cuántica de la información, es investigación básica. La investigación aplicada incluye la investigación en la aplicación del tratamiento de la información en nuevos campos o según nuevos procesos (por ejemplo, desarrollo de un nuevo lenguaje de programación, de nuevos sistemas operativos, de generadores de programas, etc.) y la investigación sobre la aplicación del tratamiento de la información en la elaboración de herramientas tales como sistemas de información geográfica y sistemas expertos. El desarrollo experimental consistiría en el desarrollo de nuevo *software* de aplicaciones así como las mejoras importantes introducidas en los sistemas operativos y en los programas de aplicaciones.

- El estudio de todo tipo de fuentes (manuscritos, documentos, monumentos, obras de arte, edificios, etc.) con el fin de comprender mejor los fenómenos históricos (el desarrollo político, cultural, social de un país, la biografía de un individuo, etc.) es investigación básica. El análisis comparativo de yacimientos arqueológicos y/o monumentos que muestren similitudes y otras características comunes (como por ejemplo, geográficas o arquitectónicas) para comprender las interconexiones posiblemente relevantes para el material académico y las exposiciones es investigación aplicada. El desarrollo de nuevos instrumentos y métodos para estudiar los artefactos y los objetos naturales recuperados mediante en proyectos arqueológicos (por ejemplo, para la datación de huesos o de restos botánicos) es desarrollo experimental.

- En ciencias agrícolas y forestales:

-- Investigación básica: investigar cambios en el genoma y factores mutagénicos en las plantas para comprender sus efectos en el fenómeno. Investigar la genética de las especies de plantas de un bosque con el objetivo

de comprender los controles naturales de las enfermedades o la resistencia a los pesticidas.

-- Investigación aplicada: investigación sobre los genomas de la patata silvestre para localizar a los genes responsables de la resistencia a las plagas de la patata, con el objetivo de mejorar la resistencia a la enfermedad de las patatas de cultivo y para consumo. Investigación que consiste en plantar bosques experimentales donde se alteran el espaciado y la alineación de los árboles para reducir la propagación de la enfermedad, asegurando, a su vez, una disposición óptima para sacarle el máximo rendimiento.

-- Desarrollo experimental: crear una herramienta para la edición del gen utilizando los conocimientos sobre el proceso que siguen las enzimas para editar el ADN. Hacer uso de investigaciones ya existentes sobre una especie específica de planta, con el fin de elaborar un plan para mejorar el modo en el que una empresa planta sus bosques para conseguir un objetivo específico.

- En nanotecnología:

-- Investigación básica: estudio de las propiedades eléctricas del grafeno empleando un microscopio de efecto túnel para investigar el modo en el que los electrones se mueven por el material como respuesta a los cambios de voltaje.

-- Investigación aplicada: estudiar los microondas y el acoplamiento térmico con nanopartículas para alinear y clasificar los nanotubos de carbono de forma adecuada.

-- Desarrollo experimental: uso de la investigación en microfabricación para desarrollar un sistema de microfábrica portátil y modular con componentes que constituyen, todos ellos, una pieza fundamental en la cadena de montaje.

- En Informática y Ciencias de la Información:

-- Investigación básica: investigación sobre las propiedades de algoritmos generales para gestionar grandes cantidades de datos en tiempo real...

Investigación aplicada: Investigación para encontrar el modo de reducir la cantidad de *spam* mediante la identificación de la estructura completa o el modelo de negocio del *spam*, lo que hacen los emisores de *spam* y sus motivaciones para enviar este contenido.

-- Desarrollo experimental: una empresa emergente (*start-up*) adquiere el código desarrollado por los investigadores y desarrolla el modelo comercial del producto de *software* resultante para mejorar el marketing en línea.

Ejemplos para saber diferenciar los tipos de I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes

2.41 Se presentan varios ejemplos más en relación con las ciencias sociales, las humanidades y las artes, disciplinas a las que, tal y como se ha comentado anteriormente, el hecho de que no se puedan definir claramente sus límites, podría afectar a la hora de distinguir entre investigación básica o aplicada. En estos campos, también resulta difícil identificar el desarrollo experimental, debido al papel que desempeña en otros campos como las ciencias naturales y la ingeniería. Hay que tener en cuenta que estos ejemplos también deben cumplir los criterios básicos identificados en este capítulo para que pueda considerarse I+D.

- En la economía y el comercio:

-- Investigación básica: una revisión de las teorías de los factores que determinan las desigualdades regionales en el crecimiento económico. La realización de una investigación abstracta por parte de los economistas sobre teoría económica, la cual se centre en averiguar si existe equilibrio natural en una economía de mercado. El desarrollo de nuevas teorías de riesgo.

-- Investigación aplicada: el análisis de un caso regional específico para desarrollar políticas de gobierno. La investigación, por parte de los economistas, de las propiedades de un mecanismo de subasta que podría resultar relevante para el espectro de las telecomunicaciones. La investigación de nuevos tipos de contratación de seguros para cubrir nuevos riesgos del mercado o nuevos tipos de instrumentos de ahorro.

-- Desarrollo experimental: el desarrollo de modelos operativos, basados en resultados estadísticos, para diseñar herramientas de política económica que le permitan a una región ponerse al día en cuestiones de crecimiento. El desarrollo por parte de una autoridad nacional de telecomunicaciones de un

método para subastar el espectro de las telecomunicaciones. El desarrollo de un nuevo método para gestionar fondos de inversión es desarrollo experimental siempre y cuando exista suficiente evidencia de innovación.

- En la educación:

-- Investigación básica: el análisis de los factores ambientales que influyen en la capacidad de aprender. El estudio, por parte de investigadores, del efecto de los diferentes tipos de material pedagógico en el modo en el que los estudiantes de primer grado aprenden estrategia matemática mediante la modificación del material pedagógico y la medición de lo que los estudiantes han aprendido por medio de los instrumentos estandarizados.

-- Investigación aplicada: la evaluación comparativa de los programas nacionales de enseñanza orientados a reducir la brecha en el aprendizaje que sufren las comunidades menos favorecidas. El estudio, por parte de los investigadores, de la implementación de un currículo de matemáticas específico para determinar qué es lo que necesitan los profesores para ponerlo en práctica con éxito.

-- Desarrollo experimental: el desarrollo de pruebas para seleccionar los programas educativos que deberían utilizarse para los niños con necesidades especiales. El desarrollo y verificación (en clase) de *software* y herramientas de apoyo, basados en el trabajo de campo, para mejorar los conocimientos matemáticos para los estudiantes de educación especial.

- En geografía económica y social:

-- Investigación básica: los investigadores que buscan comprender la dinámica fundamental de las interacciones espaciales.

-- Investigación aplicada: un estudio de investigación analiza los patrones espacio-temporales de la transmisión y propagación de un brote de enfermedad infecciosa.

- En historia:

-- Investigación básica: los historiadores que estudian la historia y el impacto humano sobre las inundaciones glaciares repentinas en un país.

-- Investigación aplicada: los historiadores que examinan la respuesta de las antiguas sociedades ante las catástrofes naturales (inundaciones, sequías, epidemias, etc.) con el objetivo de comprender cómo podría mejorar la respuesta de la sociedad actual ante el cambio climático global.

-- Desarrollo experimental: a partir de los resultados de investigaciones anteriores, los historiadores diseñan una nueva exposición sobre la adaptación de sociedades humanas del pasado a los cambios medioambientales. Esta exposición sirve como prototipo para otros museos e instalaciones educativas.

- En idioma/lingüística:

-- Investigación básica: los lingüistas que estudian cómo interactúan diferentes lenguas al entrar en contacto.

-- Investigación aplicada: los logopedas que examinan la neurología dominante de las lenguas y el modo en el que los humanos adquieren las aptitudes lingüísticas.

-- Desarrollo experimental: los lingüistas que desarrollan una herramienta para el diagnóstico del autismo en niños que se basa en la adquisición y retención de la lengua y en el empleo de signos.

- En la música:

-- Investigación básica: los investigadores que desarrollan una teoría transformacional que proporciona un marco para que los eventos musicales no se comprendan como una recopilación de objetos que mantienen una relación particular entre ellos, sino como una serie de operaciones transformacionales que se aplican al material básico de la obra.

-- Investigación aplicada: los investigadores que utilizan registros históricos y técnicas de arqueología experimental para recrear un instrumento musical antiguo que desapareció hace mucho tiempo y determinar cómo habría sido construido, cómo se tocaba y los tipos de sonido que podría emitir.

-- Desarrollo experimental: los educadores y teóricos de la música que trabajan para elaborar nuevos materiales pedagógicos basados en los nuevos descubrimientos de la neurociencia que cambian nuestro concepto del modo en el que los humanos procesan la información y los sonidos nuevos.

2.6. Clasificación y distribución por campos de Investigación y Desarrollo

2.42 Por diversas razones, los profesionales de las encuestas y los usuarios de la información suelen considerar útil e importante clasificar las unidades de ejecución de la I+D y distribuir sus recursos en función del ámbito de conocimiento en el que se lleva a cabo. Con este propósito, este manual propone el uso de la Clasificación de los Ámbitos de Investigación y Desarrollo (FORD, por sus siglas en inglés) de la OCDE. Esta clasificación, desarrollada con el fin de medir la I+D, sigue principalmente un enfoque de contenido. Cuando el contenido del tema de la I+D está estrechamente relacionado, los temas se agrupan para formar ámbitos de clasificación más generales (de un dígito) o más específicos (dos dígitos). A pesar de que la clasificación se puede aplicar a un gran abanico de actividades de la ciencia y la tecnología (CyT) y actividades basadas en el conocimiento, la formulación que realiza la OCDE se centra en la I+D tal y como se define en este manual.

2.43 El objetivo es distribuir los trabajos de I+D y clasificar las unidades que los realizan. Se puede decir que dos proyectos de I+D pertenecen al mismo ámbito y su contenido es el mismo o lo suficientemente similar. Los criterios que dan lugar a esta clasificación (FORD, en inglés) y pueden servir de ayuda para informar sobre el grado de similitud de las actividades desde el punto de vista del contenido son los siguientes:

- Las fuentes de conocimiento que se han utilizado para llevar a cabo la actividad de I+D. La aplicación de desarrollos en algunos campos tecnológicos con frecuencia da lugar a nuevos trabajos científicos, del mismo modo que el conocimiento científico proporciona una base para nuevos desarrollos tecnológicos.
- El objeto de interés: es decir, los fenómenos que deben esclarecerse o los problemas que deben solucionarse como parte de la I+D.
- Los métodos, técnicas y perfiles profesionales de los científicos y otros trabajadores en I+D. A veces, se pueden diferenciar distintas áreas de acuerdo

a los enfoques metodológicos del estudio de un fenómeno o una cuestión en concreto.

- El ámbito de aplicación. Por ejemplo, en la clasificación FORD, las ciencias médicas y agrarias se definen expresamente por su aplicación en la salud humana y las actividades agrícolas.

2.44 Esta clasificación está estrechamente relacionada y es coherente con la “Recomendación sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas relativas a la Ciencia y la Tecnología”, de la UNESCO (UNESCO, 1978), la cual sirvió de base para la clasificación de la I+D por ámbitos de la ciencia y la tecnología de la OCDE en las versiones anteriores de este manual. También existe un cierto grado de relación con los campos de enseñanza y formación del ISCED-F (Instituto de Estadística de la UNESCO), orientados a la clasificación de los programas educativos y formativos y que refleja de manera general el modo en el que las escuelas, departamentos, etc. organizan sus actividades y conceden sus credenciales a los estudiantes que finalizan satisfactoriamente los programas. Se reconoce que las clasificaciones FORD y el ISCED cumplen objetivos diferentes, por lo que no resulta factible garantizar una correspondencia directa entre las dos clasificaciones (UNESCO-UIS, 2014, p. 17).

2.45 En vista de los continuos cambios que se dan en el modo en el que se lleva a cabo la I+D y el surgimiento progresivo de nuevas áreas, la clasificación FORD será objeto de revisiones continuas tras la publicación de esta edición del manual. Para acceder a versiones más actualizadas, el lector podrá consultar los anexos en línea a este manual, en los que encontrará información más detallada
obre esta clasificación y su uso.

Tabla 2.2. Ámbitos de clasificación de la I+D

Clasificación Principal	Clasificación Secundaria
1. Ciencias Naturales	1.1 Matemáticas 1.2 Ciencias de la Información y la Comunicación 1.3 Ciencias Físicas 1.4 Ciencias Químicas 1.5 Ciencias de la Tierra y Ciencias relacionadas con el Medioambiente 1.6 Ciencias Biológicas 1.7 Otras ciencias naturales
2. Ingeniería y Tecnología	2.1 Ingeniería Civil 2.2 Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática 2.3 Ingeniería Mecánica 2.4 Ingeniería Química 2.5 Ingeniería de los Materiales 2.6 Ingeniería Médica 2.7 Ingeniería Ambiental 2.8 Biotecnología Ambiental 2.9 Biotecnología Industrial 2.10 Nanotecnología 2.11 Otras ingenierías y tecnologías
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 Agricultura, Silvicultura y Pesca 4.2 Ciencia Animal y de los Lácteos 4.3 Ciencia Veterinaria 4.4 Biotecnología Agrícola 4.5 Otras ciencias agrícolas

- 5. Ciencias Sociales
 - 5.1 Psicología y Ciencias Cognitivas
 - 5.2 Economía y Comercio
 - 5.3 Educación
 - 5.4 Sociología
 - 5.5 Derecho
 - 5.6 Ciencia Política
 - 5.7 Geografía Social y Económica
 - 5.8 Medios de comunicación
 - 5.9 Otras ciencias sociales

- 6. Humanidades y Artes
 - 6.1 Historia y Arqueología
 - 6.2 Lengua y Literatura
 - 6.3 Filosofía, Ética y Religión
 - 6.4 Artes (Arte, Historia del Arte, Artes Escénicas, Música)
 - 6.5 Otras ciencias humanas

2.7. Ejemplos de I+D, límites y exclusiones en diferentes ámbitos

Actividades de I+D e innovación y casos fronterizos

2.46 Actualmente, la innovación se define en cuanto a fines de medición en la tercera edición del *Manual de Oslo* (OCDE/Eurostat, 2005) y se centra únicamente en el Sector empresas (véase definición de este sector en el capítulo 3). En resumen, consiste en sacar al mercado productos nuevos o muy mejorados o con encontrar formas más efectivas (mediante la puesta en práctica de procesos y métodos nuevos o muy mejorados) de comercializar los productos. La I+D puede, o no, formar parte de la actividad de innovación, pero se encuentra entre las diversas actividades innovadoras. Estas actividades también incluyen la adquisición del conocimiento existente, maquinaria, equipamiento y otros bienes de capital, formación, comercialización, diseño y desarrollo de *software*. Estas actividades para la innovación pueden llevarse a cabo de forma interna o bien obtenerse de terceros.

2.47 Hay que tener cuidado a la hora de excluir actividades que, a pesar de formar parte del proceso de innovación, no cumplan con los criterios que se requieren para ser clasificadas como I+D. Por ejemplo, la solicitud de patentes y licencias, los estudios de mercado, el arranque del proceso de fabricación, la puesta a punto de maquinaria y herramientas y el rediseño para el proceso de fabricación no son actividades de I+D por sí mismas y no pueden considerarse que forman parte de un proyecto de I+D. Algunas actividades, como la puesta a punto de maquinaria y herramientas, el desarrollo de procesos, el diseño y la construcción de prototipos pueden contener elementos apreciables de I+D, lo que dificulta identificar con exactitud que debería y lo que no debería considerarse I+D. Esto sucede especialmente en las industrias de defensa y en industrias a gran escala como la aeroespacial. También pueden producirse dificultades similares a la hora de distinguir servicios públicos basados en la tecnología, como la inspección y el control de alimentos y fármacos relacionados con la I+D.

Ejemplos de lo que no es I+D en los procesos de innovación

2.48 El cuadro 2.3 y los ejemplos siguientes proporcionan más información sobre lo que debería y lo que no debería considerarse I+D.

Prototipos

2.49 Un prototipo es un modelo original fabricado para mostrar todas las características técnicas y de funcionamiento del nuevo producto. Por ejemplo, el desarrollo de una bomba para líquidos corrosivos, requiere de varios prototipos para hacer pruebas de envejecimiento acelerado con diferentes productos químicos. Existe un ciclo de retroalimentación, de forma que si los resultados de los ensayos del prototipo no son satisfactorios, estos se pueden utilizar en nuevos trabajos de desarrollo de la bomba.

2.50 El diseño, la construcción y los ensayos de los prototipos se incluyen, normalmente, dentro de la definición de I+D. Esto es así tanto si se fabrica un solo prototipo como si se fabrican varios, sin importar si se construyen

consecutiva o simultáneamente. Pero, una vez realizadas todas las modificaciones necesarias en el (los) prototipo(s) y efectuados satisfactoriamente todos los ensayos pertinentes, ahí finaliza la I+D. La construcción de varias copias de un prototipo para hacer frente a las necesidades comerciales, militares o médicas, una vez ensayado con éxito el prototipo original, no constituye parte de la I+D, incluso aunque esta actividad sea llevada a cabo por personal de I+D. Las mismas reglas se podrían aplicar a la realización virtual de prototipos y se incluirá en la I+D, siempre que los estudios formen parte de un proyecto de I+D y estén orientados a la recopilación de pruebas fundamentales para alcanzar los objetivos del proyecto.

Tabla 2.3. Frontera entre I+D, innovación y otras actividades industriales

Materia	Tratamiento	Observaciones
Prototipo	Se incluye en I+D	Siempre que el objetivo principal sea la realización de mejoras.
Planta piloto	Se incluye en I+D	Siempre que el objetivo principal sea la I+D.
Diseño industrial	Se incluye en I+D solo en parte	Se incluye el diseño necesario, solo en parte, para las actividades de I+D. Se excluye el diseño para los procesos de producción.
Ingeniería industrial y puesta a punto de maquinaria y herramientas	Se incluyen en I+D solo en parte	Se incluye la I+D “retroactiva” y las actividades de puesta a punto de maquinaria y herramientas e ingeniería industrial asociadas a la elaboración de nuevos

*LOS SISTEMAS NACIONALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA LATINOAMERICANOS
EN EL CONTEXTO GLOBAL*

Producción experimental	Se incluye en I+D solo en parte	productos y procesos. Se excluyen las relacionadas con los procesos de producción. Se incluye si la producción requiere ensayos a escala natural, con los subsiguientes estudios de diseño e ingeniería. Se excluyen las actividades asociadas restantes.
Desarrollo previo a la producción	Se excluye de I+D	
Servicio postventa y detección de averías	Se excluye de I+D	Excepto la I+D “retroactiva” (que sí se incluye).
Trabajos relacionados con patentes y licencias	Se excluye de I+D	Todos los trabajos administrativos y jurídicos relacionados con patentes y licencias (el envío de documentación como resultado de un proyecto de I+D, sí es I+D), salvo los relacionados directamente con proyectos de I+D.
Ensayos rutinarios	Se excluye de I+D	Se excluyen incluso si son realizados por personal de I+D.
Recogida de datos	Se excluye de I+D	Se excluyen salvo que sea parte integrante de la I+D
Cumplimiento rutinario de los servicios públicos de inspección,		

control y aplicación de
normas y
reglamentos

Plantas piloto

2.51 La construcción y utilización de una planta piloto forman parte de la I+D siempre y cuando el objetivo principal sea adquirir experiencia y obtener datos técnicos o de cualquier otro tipo que puedan utilizarse en:

- La evaluación de hipótesis.
- La redacción de nuevas fórmulas de productos.
- El establecimiento de nuevas especificaciones de producto terminado.
- El diseño de equipo y estructuras especiales necesarios para un nuevo proceso.
- La redacción de instrucciones de funcionamiento o de manuales sobre el proceso.

2.52 Sin embargo, si una vez finalizada la fase experimental, la planta piloto funciona como unidad normal de producción comercial. A partir de ese momento no puede considerarse que su actividad sea I+D, incluso aunque la planta continúe denominándose “planta piloto”. Dado que el objetivo fundamental de una planta piloto no es de carácter comercial, en principio es irrelevante que una parte o la totalidad de su producción se pueda acabar vendiendo. Los ingresos así obtenidos no deben ser deducidos del coste de la I+D (capítulo 4).

Proyectos a gran escala

2.53 Los proyectos a gran escala (en áreas como defensa, la industria aeroespacial y los grandes proyectos científicos), cubren por lo general una gama de actividades que van desde el desarrollo experimental al desarrollo previo a la producción. En estas circunstancias, el organismo que financia y/o ejecuta los proyectos habitualmente no puede distinguir entre la I+D y otras partidas de gastos. La distinción entre gastos en I+D y gastos ajenos a la I+D

es especialmente importante en los países que destinan a defensa una gran parte del gasto público en I+D.

2.54 Es muy importante examinar detalladamente la naturaleza de las plantas piloto o de los prototipos cuyos costes son muy elevados como, por ejemplo, la primera de una serie de centrales nucleares o el primer ejemplar de un nuevo tipo de rompehielos. Dichos prototipos se crean casi por completo a partir de materiales existentes y empleando tecnología existente, y a menudo se construyen para ser usados simultáneamente para I+D y para suministrar el servicio primario al cual se destinan (producir energía eléctrica o romper el hielo). La construcción de estas plantas y prototipos no se debe considerar en su totalidad como I+D. Solo deben atribuirse a I+D los costes derivados de ser un prototipo.

Producción a modo de prueba

2.55 Una vez que un prototipo ha sido probado satisfactoriamente y se le han realizado las modificaciones necesarias, comienza la fase de producción. Este proceso está unido a la producción a escala industrial y puede implicar la modificación del producto o del proceso, la formación de personal en las nuevas técnicas o la utilización de nuevas máquinas. A menos que exija nuevos trabajos de diseño y de ingeniería, el arranque del proceso de producción no debe considerarse I+D, puesto que su objetivo principal ya no es la mejora del producto, sino la puesta en marcha del proceso de producción. Las primeras unidades experimentales obtenidas en un proceso de producción masiva en serie no deben considerarse prototipos de I+D, aun cuando, de forma poco rigurosa, se las designe bajo este nombre.

2.56 Por ejemplo, cuando los elementos de un nuevo producto deben ensamblarse mediante soldadura automática, el proceso de optimización de los reglajes del equipo de soldadura para conseguir la máxima eficacia y velocidad de producción no debe considerarse como I+D.

Averías e imprevistos

2.57 Las averías e imprevistos a veces ponen en evidencia la necesidad de realizar actividades complementarias de I+D, pero lo más frecuente es que la detección de defectos de funcionamiento dé lugar a modificaciones menores de los equipos y los procesos normales. Por consiguiente, esas actividades no deben incluirse en la I+D.

I+D “retroactiva”

2.58 Una vez que un nuevo producto o proceso haya generado unidades de producción, pueden aparecer todavía problemas técnicos que es necesario resolver y algunos de ellos pueden requerir nueva I+D. Esta I+D “retroactiva” debe incluirse como I+D.

Puesta a punto de maquinaria y herramientas e ingeniería industrial

2.59 En la mayoría de los casos, las fases de puesta a punto de maquinaria y herramientas y de ingeniería industrial de un proyecto se consideran parte del proceso de producción y no I+D. La puesta a punto de maquinaria y herramientas puede subdividirse en tres fases:

- La utilización por primera vez de los componentes (incluyendo el uso de los componentes obtenidos en actividades de I+D).
- La puesta a punto inicial del equipo de producción masiva.
- La instalación del equipo ligado al inicio de la producción masiva.

2.60 Si el proceso de puesta a punto de maquinaria y herramientas da lugar a nuevas actividades de I+D, tales como mejoras en los desarrollos de las máquinas y herramientas de producción, modificaciones de los procedimientos de producción y control de calidad o desarrollo de nuevos métodos y normas, tales actividades se clasifican como I+D. La I+D “retroactiva” originada en la fase de puesta a punto de maquinaria y herramientas debe incluirse en la I+D.

Ensayos clínicos

2.61 Antes de lanzar al mercado nuevos fármacos, vacunas, dispositivos o tratamientos deben someterse a ensayos sistemáticos en personas voluntarias para asegurar que son seguros y efectivos. Estos ensayos clínicos se dividen en cuatro fases normalizadas, tres de las cuales tienen lugar antes de tener el permiso para la fabricación. Con objeto de poder realizar comparaciones internacionales, se ha convenido que las fases 1, 2 y 3 se pueden incluir en la I+D. La fase cuatro de los ensayos clínicos, en la que se continúa verificando el fármaco o el tratamiento después de su aprobación y fabricación, solo deben considerarse como I+D si da lugar a nuevos avances científicos o tecnológicos. Además, no todas las actividades realizadas antes de la obtención del permiso de fabricación se consideran I+D, especialmente cuando transcurre un tiempo de demora significativo tras la terminación de la fase tres de los ensayos, durante el cual pueden iniciarse actividades publicitarias y de desarrollo.

I+D y diseño

2.62 Resulta complicado separar las actividades de diseño de las de I+D. Algunas actividades de diseño forman una parte integral de los proyectos de I+D y la I+D puede representar un *input* para nuevos trabajos de diseño. Existen similitudes y conexiones. Sin embargo, no todos los diseños cumplen los principios de novedad funcional e incertidumbre, tal y como se establece en los cinco criterios básicos de la I+D que se presentan en el capítulo 5. El diseño desempeña un papel fundamental en el desarrollo y la implementación de innovaciones. Ya que no se ha llegado a ningún acuerdo con respecto a la definición de “diseño” con fines estadísticos, el diseño se ha descrito como una potencial actividad de innovación polifacética orientada a la planificación y diseño de procedimientos, especificaciones técnicas y otros usos, así como características funcionales para los nuevos productos y procesos.

Entre estas actividades se encuentran las preparaciones iniciales para la planificación de nuevos productos o procesos, su diseño e implementación,

incluyendo los ajustes y modificaciones posteriores. Esta descripción enfatiza el carácter creativo del diseño dentro del proceso de innovación, una característica que posiblemente comparte con la I+D que se lleva a cabo en el mismo contexto. Algunas de las actividades relacionadas con el diseño se pueden considerar I+D en la medida que desempeñen un papel en el proceso de desarrollo del producto, el cual está orientado a algo “nuevo” (pero no necesariamente a nuevo conocimiento), es creativo y original, puede formalizarse (lo pueda ejecutar un equipo especializado) y da como resultado un *output* codificado que pasará al equipo de desarrollo. La diferencia principal con la I+D es que probablemente no se encontrará ninguna incertidumbre si son diseñadores experimentados los que colaboran en el proyecto de innovación. Esto hace pensar que el diseño no es I+D y que debe mantenerse al margen de esta en cuanto a cuestiones estadísticas.

2.63 Mientras que un proyecto de I+D tiene que contener el factor de la incertidumbre sobre si se obtendrá el resultado esperado en el plazo acordado, la incertidumbre que entraña un proyecto de diseño se verá directamente afectada por la claridad y viabilidad de sus metas originales. Por ejemplo, diseñar un edificio estándar no implica mayor incertidumbre sobre el resultado final; ahora bien, cuanto más exigente sea el concepto del edificio, por ejemplo, la inclusión de nuevas características, mayor será la incertidumbre sobre el tiempo y el coste que supondrá realizar el proyecto. Para abordar esta incertidumbre pudiera ser necesario llevar a cabo actividades de I+D además del uso de herramientas de diseño que ya existen.

I+D y creación artística

2.64 A veces, el diseño tiende a caracterizarse por el uso de métodos artísticos. Esta es otra posible área de solapamiento. Para abordar la discusión sobre la I+D y la creación artística, puede resultar útil hacer una distinción entre “investigación para el arte”, “investigación sobre el arte” y “expresión artística”.

Investigación para el arte

2.65 La investigación para el arte consiste en el desarrollo de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de expresión de los artistas e intérpretes. Existen empresas especializadas en esta línea de negocio que dedican una parte importante de sus recursos a la I+D en este ámbito. Por ejemplo, se comprometen con el desarrollo experimental para producir nuevos instrumentos musicales electrónicos que cubran las necesidades de un grupo de intérpretes. Otro tipo de organizaciones de I+D (principalmente, universidades e institutos técnicos) también tienen su papel a la hora de explorar nuevas tecnologías para las artes escénicas (mejorar la calidad del audio/vídeo, por ejemplo). La actividad enfocada a apoyar la introducción de nuevos métodos de organización y comercialización por parte de las instituciones artísticas (publicidad, gestión financiera, etc.) puede considerarse I+D, pero esta decisión se ha de tomar con cautela. Este campo de ejecución de la I+D ya se ha tenido en cuenta en la recogida de datos existente.

Investigación sobre el arte (estudios sobre la expresión artística)

2.66 La investigación básica o aplicada forma parte de la mayoría de los estudios artísticos (musicología, historia del arte, estudios teatrales, estudios de medios, literatura, etc.). Las instituciones de investigación públicas podrían participar en determinados ámbitos de investigación, ya que algunas infraestructuras de investigación relevantes (como las bibliotecas, los archivos, etc.) con frecuencia están asociadas a instituciones artísticas como museos o teatros, entre otros. En lo que respecta a las actividades de conservación y restauración (si no se incluyen en el grupo mencionado anteriormente), se recomienda identificar a los proveedores de estos servicios técnicos como ejecutores de I+D (la contratación de investigadores, la publicación de obras científicas, etc.). Este campo de ejecución de I+D está incluida en gran medida en la recogida de datos existente.

Expresión artística frente a investigación

2.67 Las representaciones artísticas generalmente se encuentran excluidas de la I+D. Las representaciones artísticas no cumplen el criterio de novedad de la I+D, ya que lo que buscan es una nueva forma de expresión, más que de conocimiento. Asimismo, el criterio de ser reproducible (cómo transferir el conocimiento potencialmente producido) tampoco se cumple. En consecuencia, no se puede suponer que las escuelas de arte y los departamentos artísticos de las universidades vayan a llevar a cabo actividades de I+D sin pruebas adicionales que lo respalden. La existencia de artistas que asisten a cursos en estas instituciones no resulta relevante para el cálculo de la I+D. No obstante, si las instituciones de enseñanza superior conceden un título de doctorado a un artista como resultado de sus representaciones artísticas tendría que ser evaluado caso por caso. La recomendación es adoptar un enfoque “institucional” y tener en cuenta únicamente como I+D la práctica artística a la que las instituciones de enseñanza superior consideren I+D (que posteriormente utilizarán los recolectores de los datos).

I+D y desarrollo de software

2.68 La tecnología de la información desempeña un papel fundamental en casi todas las actividades de innovación, y en gran medida se basa en actividades de I+D, aunque también tiene influencia de la capacidad de las empresas y de las instituciones para ejecutar la I+D de forma efectiva. El desarrollo de *software* es una actividad relacionada con la innovación que, a veces, está asociada a la I+D y cuando se cumplen ciertas condiciones incorpora un elemento de I+D. Para que un proyecto de desarrollo de *software* pueda clasificarse como I+D, su ejecución debe dar lugar a un progreso científico y/o tecnológico y su objetivo debe ser resolver de forma sistemática una incertidumbre científica o tecnológica.

2.69 Además del *software*, que es parte integrante de un proyecto de I+D (para registrar las diversas fases y hacer su seguimiento, por ejemplo), la I+D asociada con el *software* que constituye en sí mismo un producto final o el

software integrado en un producto final podría clasificarse como I+D siempre que se cumplan los criterios de I+D.

2.70 El desarrollo de *software*, por su propia naturaleza, dificulta la identificación del componente de I+D, si es que existe. El desarrollo de *software* es una parte integrante de numerosos proyectos que, en sí mismos, no tienen ningún componente de I+D. No obstante, el desarrollo del *software* de tales proyectos se puede clasificar como I+D siempre que se produzca un avance en el campo de la informática. Normalmente, estos avances son graduales más que revolucionarios. Por tanto, la actualización a una versión más potente, la mejora o la modificación de un programa o de un sistema ya existente, pueden clasificarse como I+D si aportan progresos científicos y/o tecnológicos que dan lugar a mayor conocimiento. El uso de *software* para una nueva aplicación o finalidad no constituye en sí mismo un progreso.

2.71 Los siguientes ejemplos ilustran el concepto de I+D en la informática y deben incluirse en la I+D:

- El desarrollo de nuevos sistemas operativos o lenguajes.
- El diseño e implementación de nuevos buscadores basados en tecnologías originales.
- El intento de resolver conflictos entre *hardware* y *software* basado en el proceso de reconfiguración de un sistema o una red.
- La creación de algoritmos nuevos o más eficientes basados en técnicas nuevas.
- La creación de técnicas de seguridad o de encriptado nuevas y originales.

2.72 Las actividades rutinarias relacionadas con el *software* no se consideran I+D. Estas comprenden los trabajos de mejora de sistemas o programas específicos que ya estaban a disposición del público antes del comienzo de los referidos trabajos. Se excluyen igualmente los problemas técnicos que se hayan superado en proyectos anteriores sobre los mismos sistemas operativos y arquitecturas informáticas. Tampoco se clasifican como I+D las tareas rutinarias de mantenimiento informático y de *software*.

A continuación, se presentan ejemplos de otras actividades relacionadas con el *software* que se excluyen de la I+D:

- El desarrollo de *software* de aplicaciones de negocio y de sistemas de información a partir de métodos conocidos y herramientas informáticas ya existentes.
- El añadir funciones específicas al usuario a programas de aplicaciones informáticas ya existentes (incluyendo las funciones básicas de introducción de datos).
- La creación de sitios web o *software* empleando las herramientas que ya existen.
- El empleo de métodos estándar de encriptación, verificación de seguridad y comprobación de la integridad de los datos.
- La personalización de un producto para un uso particular; a menos que durante el proceso se añada conocimiento que mejore el programa base de forma significativa.
- Las tareas de depuración habituales de los programas y sistemas existentes, excepto si se llevan a cabo antes de concluir el proceso de desarrollo experimental.

2.73 En el área de la informática de sistemas, los proyectos individuales pueden no considerarse necesariamente I+D, si bien su integración en un proyecto más amplio podría generar cierta incertidumbre tecnológica, para cuya resolución se necesitaría hacer uso de la I+D. Por el contrario, un proyecto de gran envergadura puede estar orientado a desarrollar un producto comercial mediante la adopción de tecnologías disponibles y no contiene I+D en su etapa de planificación, pero pueden existir algunos elementos del proyecto que necesitarían ciertas actividades de I+D adicional para garantizar una integración fluida de las diferentes tecnologías.

2.74 A partir del SCN de 1993 (EC *et ál.*, 1994), el gasto total en *software* (incluyendo la I+D para el desarrollo de este *software*) se consideró inversión de capital. En el SCN de 2008 (EC *et ál.*, 2009), el gasto total en I+D se considera inversión de capital. De acuerdo con el manual de la OCDE sobre el cálculo del capital derivado de los productos de propiedad intelectual

(“*Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*”, OCDE 2009), en el que se amplían las directrices del SCN de 2008 sobre intangibles, la I+D de *software* capitalizada se mantuvo como en inversión de *software*. Es importante poder identificar de forma explícita el gasto en I+D destinado a *software* para poner de manifiesto, tanto a los estadísticos, como a los usuarios de I+D y del SCN el solapamiento entre *software* e I+D. Este tema se analiza con más detalle en el capítulo 4.

La I+D en la enseñanza y en la formación

2.75 Las instituciones educativas y de formación que se encuentran por debajo de la enseñanza universitaria centran sus recursos en la enseñanza y, por lo tanto, la probabilidad de que participen en proyectos de I+D es muy baja. Por otro lado, en las instituciones de enseñanza superior la investigación y la docencia están siempre muy estrechamente vinculadas, ya que la mayoría del personal académico lleva a cabo ambas actividades y muchos de los edificios, así como buena parte del equipamiento, se utilizan para ambas finalidades.

2.76 Dado que los resultados de la investigación se aprovechan en el campo de la docencia y que la información y la experiencia adquiridas en la enseñanza se pueden utilizar en la investigación, es difícil determinar con precisión dónde terminan las actividades de enseñanza y formación de los profesores y estudiantes universitarios, y dónde comienzan las actividades de I+D, y viceversa. La I+D se diferencia de la docencia rutinaria y del resto de las actividades por sus elementos innovadores. La adopción de los criterios fundamentales de la I+D se pueden complementar teniendo en cuenta el papel, institucional que desempeñan algunos actores en este sector:

- Estudiantes de doctorado y de máster que reúnen ciertas condiciones específicas (capítulos 5 y 9).
- Supervisores de estudiantes (incluidos en el personal de la universidad).
- Proveedores de asistencia médica especializada en los hospitales universitarios.

2.77 Dado que la actividad de investigación llevada a cabo por estudiantes de doctorado debería incluirse en la I+D global realizada por el sector de la enseñanza superior, tanto estos estudiantes como el personal de la universidad en calidad de instructores o supervisores de sus trabajos deberían incluirse en el personal de I+D (véase capítulo 5). Por descontado, es evidente que el tiempo que emplea el personal universitario para desempeñar tareas que no se relacionan con la investigación debería excluirse de la estimación de la ejecución de I+D propiamente dicha. Esto es aplicable a todas las disciplinas científicas.

2.78 De forma similar, en un hospital universitario, donde la formación de los estudiantes de medicina constituye una actividad muy importante junto con la actividad principal de asistencia médica, con frecuencia las tareas de docencia, I+D y atención médica, tanto rutinaria como avanzada, están estrechamente relacionadas. En los casos en los que se puede asumir sin problemas que el personal y los estudiantes que proporcionan atención médica especializada en los hospitales universitarios forman parte del trabajo de I+D general, entonces se deberían incluir en el personal de I+D. En cambio, toda actividad rutinaria realizada para proporcionar atención médica en el mismo contexto debería excluirse de la I+D.

La I+D en actividades de servicio

2.79 El SCN de 2008 define servicios como el resultado de una actividad de producción que cambia las condiciones de las unidades consumidoras, o bien facilita el intercambio de productos o de activos financieros. Entre los primeros, los proveedores de servicios pueden producir cambios en el estado de los bienes de los consumidores, o bien en el estado físico y mental de las personas (por ejemplo, a través de la sanidad, el transporte, el suministro de información, la educación, etc.). El SCN también define una categoría de producto híbrido independiente que afecta tanto a los bienes como a los servicios, la cual se denomina “productos basados en la captura de conocimientos”. Estos conciernen al suministro, almacenamiento, comunicación y divulgación de información, asesoramiento y entretenimiento

proporcionados, de tal modo que las unidades consumidoras puedan acceder al conocimiento de forma repetida. Las industrias que elaboran estos productos son aquellas implicadas en el suministro, el almacenamiento, la comunicación y la divulgación de información, asesoramiento y entretenimiento en el sentido más amplio de estos términos (EC *et ál.*, 2009).

2.80 La prestación de servicios entraña un alto grado de proximidad e interacción con los clientes. Además, las industrias que se especializan en la producción de bienes pueden participar de forma activa en la prestación de los servicios. Igualmente, las empresas del sector servicios pueden, a su vez, controlar varios aspectos de la producción de bienes, incluyendo, por ejemplo, el desarrollo experimental de nuevos bienes que forman parte de su provisión del servicio.

2.81 Por lo tanto, definir los límites de la I+D en las actividades del sector servicios resulta complicado por dos motivos principales: el primero es la dificultad a la hora de identificar proyectos que incluyen I+D específica para un servicio y que no se encuentra integrada en ningún bien o producto basado en la captura de conocimiento; y, en segundo lugar, la delimitación entre la I+D y otras actividades de innovación no siempre está clara.

2.82 Entre la gran cantidad de proyectos de innovación del sector servicios, los que constituyen I+D dan lugar a nuevos conocimientos o al uso de esos conocimientos para desarrollar nuevas aplicaciones, de acuerdo con la definición de I+D.

2.83 Identificar la I+D resulta más complicado en las actividades de servicios que en las industrias de producción de bienes, ya que la I+D no se especializa necesariamente en un ámbito de investigación, sino que su especialización puede ser reflejo del mercado al que se le presta el servicio. La I+D cubre varios ámbitos: la I+D relacionada con la tecnología y la I+D en las ciencias sociales, las humanidades y las artes, incluida la I+D que tiene relación con el conocimiento sobre el comportamiento y las organizaciones. Este último concepto ya se incluye en el criterio “conocimiento sobre la humanidad, la

cultura y la sociedad”, pero resulta particularmente importante en el caso de las actividades del sector servicios. Dado que estos tipos de I+D pueden combinarse en un proyecto, resulta importante delimitar claramente las diferentes formas de I+D en cada caso. Si el análisis se limita a la I+D relacionada con la tecnología, por ejemplo, se le puede subestimar el contenido de la I+D. En muchos casos, los resultados de I+D en las industrias del sector servicios pueden formar parte de las actividades de prestación de esos servicios.

2.84 Asimismo, en las empresas del sector servicios, la I+D no siempre se organiza tan formalmente como en las empresas de producción de bienes (por ejemplo, con un departamento dedicado a la I+D, investigadores o ingenieros investigadores identificados como tal en el listado del personal del establecimiento, etc.). El concepto de I+D en el sector servicios es aún menos preciso e incluso pudiera pasar desapercibido en este tipo de empresa. A medida que se adquiera más experiencia con la recogida de datos de I+D en este sector servicios, podría ser necesario precisar más los criterios para identificar la I+D y los ejemplos de I+D relacionada con los servicios.

Criterios para identificar la I+D en el sector servicios

2.85 Además de los cinco criterios básicos, a continuación se presentan unos indicadores que pueden servir de ayuda a la hora de identificar la presencia de I+D en las actividades de este sector:

- Existencia de vínculos con laboratorios públicos de investigación.
- La implicación del personal con doctorados y estudiantes de doctorado.
- La publicación de los resultados de las investigaciones en revistas científicas, la organización de conferencias científicas o la participación en revisiones científicas.

Ejemplos de I+D en actividades concretas en el sector servicios

2.86 Las actividades de I+D que se enumeran a continuación pueden servir como ejemplos de I+D en las actividades de servicios. También se deben tener

en cuenta los criterios generales y complementarios para diferenciar los casos de I+D que se enumeran en el apartado 2.4.

2.87 Los límites generales de la I+D que se definieron anteriormente se aplican en gran medida a las actividades de servicios. El elemento de novedad es un criterio básico para distinguir la I+D de las actividades relacionadas.

Ejemplos de I+D en la banca y los seguros

- Investigación matemática referente al análisis de riesgos financieros.
- Desarrollo de modelos de riesgo para la política de créditos.
- Desarrollo experimental de nuevo *software* para la banca electrónica.
- Desarrollo de técnicas para investigar los hábitos de los consumidores con el fin de crear nuevos tipos de cuentas y servicios bancarios.
- Investigación para identificar nuevos riesgos o nuevas características de riesgo que necesariamente hay que tener en cuenta en los contratos de seguros.
- Investigación sobre los fenómenos sociales que influyen en los nuevos tipos de seguros (salud, jubilación, etc.), como en el caso de los seguros para no fumadores.
- I+D relativa a servicios de seguros y banca electrónica, los servicios a través de internet y las aplicaciones del comercio electrónico.
- I+D relativa a servicios financieros nuevos o significativamente mejorados (nuevos conceptos para cuentas corrientes, préstamos, contratos de seguros e instrumentos de ahorro).

Ejemplos de I+D en otras actividades de servicios

- El análisis de los efectos del cambio económico y social sobre el consumo y las actividades de ocio.
- El desarrollo de nuevos métodos de medición de las expectativas y preferencias del consumidor.
- El desarrollo de nuevos métodos para proporcionar y medir los resultados de servicios sociales que puedan adaptarse en una variedad de diferentes contextos culturales y socioeconómicos.
- El desarrollo de nuevos métodos e instrumentos de las encuestas.
- El desarrollo de procedimientos de localización y seguimiento (logística).

- La búsqueda de nuevos conceptos de viajes y vacaciones.

La I+D y las actividades científicas y tecnológicas afines

2.88 La dificultad a la hora de diferenciar la I+D de otras actividades científicas y tecnológicas (ACT) surgen cuando en una misma institución se realizan diversas actividades. En las prácticas de recogida de datos, generalmente se aplican los criterios basándose en un conocimiento directo de las instituciones ejecutoras. Como norma general:

- Las instituciones o departamentos de organismos y empresas cuya actividad principal es hacer I+D suelen realizar actividades secundarias diferentes de la I+D (por ejemplo, información científica y técnica, ensayos, control de calidad, análisis...). En estos casos, como la actividad secundaria se realiza principalmente para interés de la I+D, debe clasificarse como actividad de I+D; si la actividad secundaria se realiza principalmente para satisfacer necesidades distintas a la I+D, debe excluirse.

- Los organismos cuyo principal objetivo es la realización de una actividad científica relacionada con la I+D suelen realizar alguna investigación relacionada con esa actividad. En este caso, esa investigación debe aislarse del resto de actividades y se debe tener en cuenta en el cálculo de la I+D.

2.89 En algunos sectores, los criterios clave para distinguir entre I+D y actividades científicas y tecnológicas afines resultan particularmente difíciles de aplicar. La recogida de datos con fines generales, la realización de ensayos y la estandarización, los proyectos de *big-data*, la exploración espacial o la exploración y evaluación minera constituyen ámbitos en los que se demandan grandes cantidades de recursos. En estos casos, cualquier modificación que se realice en su tratamiento presentará efectos importantes sobre la comparabilidad internacional de los datos de I+D resultantes. Los proyectos a gran escala también plantean problemas para la identificación de su I+D. Simultáneamente a la redacción de este manual, la UNESCO está actualizando sus definiciones de ACT con fines estadísticos (UNESCO, 1978; UNESCO, 1984). Se espera que el resultado de este trabajo permita aclarar los límites

entre la I+D y las otras actividades ACT. Estas directrices estarán disponible en su debido momento, como parte del material en línea anexo a este manual.

Recogida de datos con fines generales y documentación

2.90 La recogida de datos con fines generales, se lleva a cabo normalmente a través de organismos públicos para registrar los fenómenos naturales, biológicos o sociales que son de interés público general o que solamente la administración dispone de los recursos necesarios para registrarlos. Algunos ejemplos son la cartografía topográfica rutinaria, los estudios geológicos, hidrológicos, oceanográficos y meteorológicos y las observaciones astronómicas rutinarias. Se incluye en la I+D la recogida de datos realizada exclusiva o principalmente como parte de los procesos de I+D (por ejemplo, los datos recopilados por un detector que forma parte de un experimento de dispersión de partículas elementales realizado en el CERN). Se aplica el mismo razonamiento para el tratamiento e interpretación de los datos. Las ciencias sociales en particular dependen en gran medida de la recogida precisa de información relativa a la sociedad, por ejemplo, censos, encuestas por muestreo, etc. Cuando estos datos se recogen o procesan especialmente para fines de investigación científica, su coste debe imputarse a la investigación y cubrirá la planificación y sistematización de los mismos. La I+D también se puede identificar cuando un proyecto específico está orientado a desarrollar métodos estadísticos completamente nuevos (como, por ejemplo, el trabajo conceptual y metodológico relacionados con el desarrollo de encuestas y sistemas estadísticos completamente nuevos o modificados sustancialmente, el trabajo en metodologías de muestreo, las estimaciones estadísticas en pequeñas áreas o las técnicas avanzadas de captación de datos) o bien metodologías y técnicas de recogida de datos. Sin embargo, si los datos se recogen para otros objetivos o con carácter general, como es el caso de las encuestas trimestrales del paro, deben excluirse de la I+D, incluso aunque se aprovechen para investigación (a menos que el investigador haya tenido que pagar por el derecho de utilizar los datos en cuestión en la investigación). Los estudios de mercado también deben excluirse.

2.91 Deben incluirse en I+D las actividades de los servicios de información científica y técnica y de las bibliotecas integradas en los laboratorios de investigación cuando estén destinadas predominantemente a los investigadores de esos laboratorios. Deben excluirse de I+D las actividades de los centros de documentación de las empresas cuando sean de uso público para todo el personal de la empresa, incluso si comparten las instalaciones con los departamentos de investigación de esta empresa (aquí se aplica la necesidad de evitar una sobreevaluación de las actividades relacionadas con la I+D). Igualmente, deben excluirse de la I+D las actividades de las bibliotecas centrales de las universidades. Estos criterios, que también deberán aplicarse a las bibliotecas y repositorios de datos electrónicos, se aplican únicamente cuando sea necesario tratar con la totalidad de las actividades de un organismo o de un departamento. En aquellos casos en que se utilizan métodos de contabilidad más detallados, puede resultar factible imputar parte de los costes de las actividades excluidas como gastos generales en I+D. Por lo general, se excluyen de la I+D los costes de preparación de publicaciones científicas y técnicas, mientras que debe incluirse en la I+D la preparación de informes originales que presenten los resultados de las investigaciones.

Ensayos y estandarización

2.92 Con frecuencia, los organismos públicos y las asociaciones de consumidores administran laboratorios cuyo objetivo principal es la realización de ensayos para verificar que se cumplen las normas de los productos. Además de los ensayos estándar y de las actividades de *benchmarking*, que no son I+D, el personal de estos laboratorios también puede dedicar tiempo a idear métodos de realización de ensayos que resulten novedosos o que presenten mejoras significativas. Estas actividades deben incluirse en la I+D.

Proyectos *big data*

2.93 La aparición de nuevos instrumentos y métodos de exploración de grandes volúmenes de datos está facilitando el proceso de descubrimiento de

datos científicos, así como la innovación impulsada por estos datos. Estas actividades se consideran I+D si, y solo si, cumplen con los cinco criterios básicos, en particular con el requisito general de que la actividad o el proyecto debería realizarse de forma sistemática, es decir, se puede identificar claramente la falta de conocimientos originales y se han destinado recursos específicos para abordar esta laguna informativa. Un ejemplo es el Proyecto “Genoma Humano”, que atrajo a investigadores e instituciones de 18 países para cooperar en un largo esfuerzo de investigación de 13 años para determinar la secuencia y trazar el mapa genético del ADN humano. A través de la digitalización, la codificación de la I+D tiene un papel importante en los proyectos de datos masivos, puesto que la utilidad de los datos derivados de los proyectos científicos de “*big data*” depende de su capacidad para transmitir el conocimiento sobre los fenómenos específicos para los que se han recopilado estos datos. Estos pueden o no estar accesibles y disponibles para el público en general para su uso con fines de investigación. El concepto de ciencia abierta se refiere normalmente a los esfuerzos realizados para hacer que el resultado de la investigación financiada públicamente sea ampliamente accesible en formato digital para la comunidad científica, el sector empresas o la sociedad en general (OCDE, 2015). En algunos casos, los esfuerzos realizados para hacer públicos los datos de investigación a la comunidad científica en general, incluyendo el desarrollo de determinadas herramientas que facilitan la reproducción del trabajo de la investigación, se considerarán parte integrante de un proyecto de I+D, siempre y cuando así se formulen en los objetivos del proyecto de I+D y estén presupuestados. En otras ocasiones, estos deberían tratarse como esfuerzos de divulgación independientes y no contabilizarse como I+D.

Exploración espacial

2.94 Una de las dificultades de la exploración espacial se debe a que, en algunos aspectos, gran parte de su actividad puede considerarse hoy día como rutinaria; sin duda, la mayoría de los costes corresponden a la compra de bienes y servicios que no son I+D. Posiblemente sea necesario distinguir las actividades relacionadas con la exploración del espacio, incluyendo el

desarrollo de vehículos, equipos, *softwares* y/o técnicas de aquellas otras relacionadas con la colocación rutinaria de satélites en órbita espacial o la creación de estaciones de seguimiento y de comunicación.

Exploración y evaluación minera

2.95 La exploración y evaluación minera se define en el SCN de 2008 como una categoría de actividad que da lugar a la creación de un activo de propiedad intelectual, independiente de la I+D (EC *et al.*, 2009; OECD, 2009). La actividad de exploración y evaluación minera contribuye al conocimiento sobre los depósitos del subsuelo en localizaciones específicas para su explotación económica. Incluye la adquisición de derechos de exploración, así como los estudios topográficos, geológicos, geoquímicos y geofísicos y las actividades de excavación, toma de muestras y evaluación. 2.96 Este manual también hace una clara distinción entre I+D y exploración minera. Sin embargo, se pueden encontrar algunos vínculos con la I+D. Por ejemplo, los resultados de una serie de exámenes geológicos realizados en el ámbito de proyectos de I+D pueden proporcionar la evidencia inicial para que las empresas mineras y de exploración continúen con los esfuerzos de exploración orientada a la explotación, los cuales no son I+D. Puede que se requiera I+D para el desarrollo de nuevas técnicas de ensayo y técnicas de perforación que la industria minera puede incorporar en sus exploraciones y actividades rutinarias. Las actividades mineras y de prospección pueden causar problemas debido a la confusión lingüística entre investigación de recursos nuevos o considerablemente mejorados (alimentos, energía...) y la búsqueda de reservas de recursos naturales existentes, los levantamientos geológicos y la prospección; lo cual dificulta la distinción entre I+D y las exploraciones y prospecciones. En teoría, para la elaboración de datos rigurosos de I+D, se deberían identificar, medir y sumar las siguientes actividades: • El desarrollo de nuevos métodos y técnicas de exploraciones geológicas. • Las exploraciones geológicas realizadas como parte esencial de un proyecto de investigación sobre fenómenos geológicos. • La investigación sobre fenómenos geológicos, realizados como un complemento de los programas de prospección y exploración geológicos.

2.97 En la práctica, el último de estos tres puntos presenta una serie de problemas, puesto que es difícil formular una definición precisa que tenga significado para los que deben cumplimentar las encuestas nacionales. Por esta razón, solo se deberían incluir en la I+D las siguientes actividades:

- El desarrollo de nuevos métodos o sustancialmente mejorados, así como de equipos para la adquisición y procesamiento de datos y el estudio e interpretación de los datos recogidos.
- Las exploraciones geológicas llevadas a cabo como parte integrante de un proyecto de investigación sobre fenómenos geológicos, incluyendo la adquisición de datos, el procesamiento y la interpretación realizados principalmente con fines científicos.

2.98 Por consiguiente, las actividades de exploración y prospección llevadas a cabo por parte de empresas comerciales se excluyen de la I+D prácticamente en su totalidad. Por ejemplo, la perforación de un pozo exploratorio para evaluar los servicios tecnológicos no es I+D.

La I+D y la gestión de actividades de ciencia y tecnología (ACT) Niveles de madurez tecnológica

2.99 La clasificación de grandes proyectos de I+D se analiza en el capítulo 8, con especial énfasis en las industrias aeroespacial y de defensa. En algunos países se hace uso de la clasificación del nivel de madurez tecnológica (TRL, en inglés) que se emplea en la adquisición y en la descripción de los proyectos. Como existen diferentes clasificaciones de este tipo, se recomienda que, si la que se está utilizando en el país es pertinente, esta podría evaluarse para determinar si podría contribuir a mejorar la recogida de información en las estadísticas de I+D.

Proyectos de demostración

2.100 En las estadísticas de I+D ya se han adoptado dos conceptos de demostración. La “demostración por el usuario”, que tiene lugar cuando un prototipo se implementa a escala completa o prácticamente en un entorno

realista para ayudar a la formulación de políticas o a la promoción de su uso, la cual no es I+D, y la “demostración técnica” (que incluye el desarrollo de “proyectos de demostración” y “modelos de demostración”) que, al ser parte integrante de un proyecto de I+D, constituye una actividad de I+D.

2.101 En cuanto al uso generalizado que se hace en la gestión de grandes proyectos de investigación, la “demostración tecnológica” se considera como una etapa en el proceso de evaluación anterior y posterior a la implementación de nuevas tecnologías. Inicialmente, esta expresión se adoptó en el sector de la información y la comunicación, y ha evolucionado hasta hacer referencia a las actividades que se desarrollan para mostrar a los posibles inversores y clientes la potencialidad prevista de la tecnología que está en fase de desarrollo. En este sentido, no se recomienda usar este concepto junto al de la I+D, a menos que se pueda identificar claramente el papel 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 que aparece en este manual, la expresión “conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad” engloba las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Para estas disciplinas, hacer uso de criterios claros para identificar la I+D (tales como la obtención de un elemento de novedad apreciable o el tratamiento de la incertidumbre) resulta extremadamente útil a la hora de definir los límites entre la I+D y las actividades científicas (rutinarias) relacionadas, así como las investigaciones no científicas. Deben tenerse en cuenta los componentes conceptuales, metodológicos y empíricos del proyecto en cuestión para identificar una actividad como I+D.

2.103 En el campo de las ciencias sociales (como la sociología, la economía o las ciencias políticas), las actividades de recogida de datos (como, por ejemplo, las encuestas estadísticas sobre poblaciones específicas) únicamente pueden incluirse en la I+D si se desarrollan como parte integrante de un proyecto de investigación específico para el beneficio de otro proyecto de

investigación específico. Por lo tanto, no se pueden clasificar dentro del ámbito de la investigación los proyectos de naturaleza rutinaria en los que los científicos sociales empleen metodologías sociocientíficas, principios y modelos establecidos para abordar un problema específico. Por ejemplo, un proyecto que utilice datos de las encuestas sobre población activa para identificar tendencias de desempleo a largo plazo debería excluir la actividad de recogida de datos como componente de la I+D, ya que tales datos se recogen de manera regular mediante el empleo de metodologías ya existentes. En cambio, el estudio de un caso sobre el desempleo en una región específica sí que podría incluir tal recogida de datos en su trabajo de I+D, siempre y cuando se apliquen técnicas originales para entrevistar a los encuestados. Desde una perspectiva más amplia, en la medida en que las ciencias sociales utilizan los datos empíricos, deben aplicarse las mismas directrices que para las ciencias naturales (excluyendo la comprobación de sus resultados de forma experimental).

2.104 Para el área de humanidades se puede emplear el mismo criterio que para las artes (estudios sobre literatura, música, artes visuales, teatro, danza y otras artes escénicas). Cabe destacar su naturaleza histórica y comparativa, así como el importante papel que han desempeñado las universidades y otras instituciones especializadas en el desarrollo de directrices científicas que deben seguir los académicos de cada área.

2.105 La amplia variedad de fuentes empleadas en historia, arqueología, y estudios de idiomas y leyes, así como los diferentes métodos usados por los investigadores, son posibles campos de I+D. Se debería recomendar que se adopten los cinco criterios básicos de la I+D, principalmente con relación a la novedad, la creatividad, la transferibilidad y/o la reproducibilidad.

2.106 En los campos de la filosofía y los estudios religiosos, por ejemplo, los estudios históricos y comparativos realizados de acuerdo con los estándares académicos actuales se incluyen en la I+D. Como no se puede proporcionar ninguna norma general más allá de la estricta aplicación de los criterios de I+D, también se recomienda el criterio institucional (es decir, excluyendo

posiblemente las actividades relacionadas con la investigación en filosofía o religión llevadas a cabo al margen de las instituciones de investigación reconocidas).

2.107 En conclusión, la investigación en el campo de las humanidades y las artes puede incluirse en la I+D en la medida en que se cumpla los propios requisitos internos para identificar la naturaleza “científica” de dicha investigación. A continuación, se presentan algunas directrices prácticas adicionales:

- Contexto de ejecución (criterio institucional). La investigación que se lleve a cabo en el marco de una universidad o una institución oficialmente reconocida (incluyendo museos, bibliotecas...) se puede incluir en la I+D.

- La adopción de procedimientos reconocidos. La investigación requiere formalización, y esto también se aplica a las humanidades. Las actividades de investigación se han de poder identificar y sus resultados deben ponerse a disposición de la comunidad científica a través de su publicación en revistas científicas. En la medida en que estos aspectos se puedan identificar y la comunidad científica desarrolle activamente algunas normas para identificara sus propios miembros, estas mismas normas se pueden aplicar para identificar la ejecución de I+D.

- En las humanidades, la investigación puede abordar el desarrollo sistemático de teorías o interpretaciones de textos, eventos, restos materiales o cualquier otra prueba disponible. Por convención, las actividades de investigación desarrolladas fuera de los campos de la I+D enumerados en el capítulo 3 deben excluirse de la I+D.

La I+D y el conocimiento tradicional

2.108 Un dominio transversal de la investigación que en cierta medida se superpone con las humanidades o la medicina es la que tiene que ver con lo que se denomina “conocimiento tradicional”. El conocimiento tradicional se ha definido como una manera tácita de “acumulación de conocimiento, *know how*, prácticas y representaciones, preservadas y desarrollados por los pueblos

con amplia tradición en su interacción con su entorno natural [...], un conjunto cultural complejo que comprende el lenguaje, los sistemas de asignación de nombres y clasificación, las prácticas de utilización de recursos, los rituales la espiritualidad y la visión del mundo" (ICSU y UNESCO, 2002: 9). La relación entre el conocimiento tradicional y la I+D es particularmente importante en los países en vías de desarrollo, donde la existencia de un valioso caudal de conocimiento tradicional puede ser un gran incentivo para que las organizaciones nacionales y extranjeras inicien actividades de I+D.

2.109 Como norma general, cuando las actividades asociadas con el conocimiento tradicional forman parte de un proyecto de I+D, este esfuerzo (financiero y de recursos humanos) deberá considerarse como I+D. De lo contrario, deberían excluirse.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de actividades relacionadas con el conocimiento tradicional que deberían considerarse como contribución a la I+D:

- Un proyecto de I+D puede requerir un enfoque científico para establecer el contenido de conocimiento tradicional en disciplinas como la etnociencia (etnobotánica, etnopedología, etnociencia forestal, etnomedicina veterinaria, y etnoecología) o la 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 en determinadas afecciones médicas. En este caso, los métodos de I+D se aplican directamente a los productos de conocimiento tradicional con el objetivo de ampliar el volumen de conocimiento científico.
- Las actividades realizadas por los profesionales del conocimiento tradicional con el fin de aumentar el volumen de dicho conocimiento, mediante el uso combinado de métodos científicos, tradicionales, y otros. Estas actividades deben cumplir con los criterios estándar para que se consideren como I+D o deben llevarse a cabo en universidades.

2.110 Entre las actividades de conocimiento tradicional que se excluyen de la I+D se encuentran las siguientes:

- El uso habitual/continuado del conocimiento tradicional por los profesionales en, por ejemplo, el tratamiento de enfermedades o la gestión de cultivos.
- El desarrollo rutinario de productos basados en el conocimiento tradicional.
- El almacenamiento o la transmisión del conocimiento tradicional a través de canales convencionales (por el requisito de novedad).
- El legado tradicional de creencias y prácticas religiosas o culturales.

2.8. Actividades excluidas de la I+D

2.111 A efectos de las encuestas, la I+D debe distinguirse de una amplia gama de actividades afines que tienen una base científica y tecnológica. Estas otras actividades están muy relacionadas con la I+D, tanto a través de los flujos de información como en términos de las operaciones, las instituciones y el personal involucrado, pero siempre que sea posible se deberían excluir a la hora de medir la I+D.

Servicios de información científica y técnica

2.112 Se deben excluir las actividades especializadas de:

- Recogida
- Codificación
- Registro
- Clasificación
- Difusión
- Traducción
- Análisis
- Evaluación por parte de:
 - Personal científico y técnico
 - Servicios bibliográficos
 - Servicios de patentes
 - Servicios de información, difusión y asesoramiento científico y técnica

- Conferencias científicas

Deben ser excluidos excepto cuando se realizan exclusivamente o principalmente como apoyo a la I+D (por ejemplo, la preparación del informe original sobre los resultados de I+D se debe considerar I+D) o en el contexto de proyectos de I+D, como se ha definido anteriormente en este apartado.

Ensayos y normalización

2.113 Este apartado hace referencia al mantenimiento de estándares nacionales, la adaptación de normas secundarias y la realización de ensayos y análisis rutinarios de materiales, componentes, productos, procesos, suelos, atmósfera, etc. Estas actividades no se consideran I+D.

Estudios de viabilidad

2.114 La evaluación de proyectos de ingeniería utilizando técnicas existentes, con el fin de proporcionar información adicional antes de decidir su puesta en funcionamiento, no es I+D. En las ciencias sociales, los estudios de viabilidad consisten en investigar las características socioeconómicas y las consecuencias de situaciones determinadas (por ejemplo, el estudio de viabilidad de un complejo petroquímico en una determinada región). Sin embargo, los estudios de viabilidad de proyectos de investigación son parte de la I+D.

Asistencia médica especializada

2.115 Está relacionado con la investigación rutinaria y la aplicación habitual de conocimientos médicos especializados. Aunque generalmente esto no es I+D, puede haber, no obstante, un elemento de I+D en lo que habitualmente se conoce como “asistencia médica especializada” cuando se realiza, por ejemplo, en hospitales universitarios.

Estudios relacionados con la política

2.116 En este contexto, la palabra “política” se refiere no solo a la política nacional, sino también a la regional y la local, así como a la política de las empresas en el seguimiento de su actividad económica. Los estudios de naturaleza política abarcan una amplia gama de actividades, como el análisis y la evaluación de los programas existentes, las políticas y la actividad de los departamentos ministeriales y de otras instituciones, los trabajos de los departamentos que se ocupan del análisis y seguimiento permanente de fenómenos exteriores (como, por ejemplo, el análisis de los problemas de defensa y seguridad nacional) y los trabajos de las comisiones parlamentarias de investigación relativos al gobierno en general o a la política o el funcionamiento de los ministerios.

2.117 Cualquier actividad destinada a brindar un apoyo firme a las medidas políticas, así como a la actividad legislativa, deberían excluirse de la I+D. Esto incluye el asesoramiento político y las relaciones con los medios de comunicación, el asesoramiento jurídico, las relaciones públicas o incluso el apoyo técnico para la actividad administrativa (como la contabilidad).

Evaluaciones programáticas

2.119 Las actividades de I+D pueden servir de base para el proceso de toma de decisiones de la Administración y otras instituciones. Aunque estas actividades pueden ser subcontratadas a organizaciones externas, algunas instituciones pueden contar con equipos especializados que participen activamente en el desarrollo de análisis como evaluaciones y revisiones de los costes estimados y las valoraciones *ex-ante* o *ex-post* y *ad hoc* o incluso de manera formalizada. En algunos casos, estas actividades pueden cumplir con los criterios de un proyecto de I+D. Sin embargo, este no siempre es el caso, y no todos los esfuerzos de inteligencia o investigación relacionados con políticas o asesoramiento programático pueden describirse correctamente como I+D. Es importante examinar con detalle las competencias de las personas que participan en la actividad, cómo se codifica el conocimiento

dentro de la organización, y cómo se aseguran los estándares de calidad con respecto a los temas de investigación y la metodología aplicados. Existe un riesgo importante de que algunos tipos de asesoramiento socioeconómico (interno o externo) se presenten de manera errónea como I+D.

2.120 Los asesores científicos tienen un papel importante dentro de la Administración. Sin embargo, la aplicación de criterios consolidados para la toma de decisiones en la formulación de políticas no representa I+D. Se puede considerar I+D el trabajo destinado a desarrollar metodologías mejoradas para la toma de decisiones basada en cuestiones científicas.

Financiación de actividades exclusivamente de I+D

2.121 La recaudación, gestión y distribución de fondos por parte de ministerios, agencias de investigación, fundaciones y organizaciones benéficas para conceder subvenciones de I+D a ejecutores no deberían incluirse como I+D.

Actividades de apoyo indirecto

2.122 Este apartado se refiere a un número de actividades que no son I+D en sí mismas, pero que proporcionan apoyo para la I+D. Por convención, los datos del personal en I+D abarcan la I+D propiamente dicha, pero excluyen las actividades de apoyo indirecto, mientras que estas últimas sí se incluyen en los gastos de I+D de los ejecutores como gastos generales. Algunos ejemplos son las actividades de transporte, almacenamiento, limpieza, reparación, conservación y seguridad.

Bibliografía

- EC, IM, 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, N. 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/STSMannual84_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-203.pdf.

Capítulo 3

Sectores institucionales y clasificaciones para las estadísticas de I+D

Este capítulo analiza las instituciones que ejecutan o financian actividades de investigación y desarrollo experimental (I+D) e identifica las características que tienen en común. A partir de estas características, las unidades se agrupan en sectores, que son los que luego se utilizan para presentar las estadísticas de I+D. Este capítulo se basa en el enfoque del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para identificar los cinco sectores: sector empresas, sector enseñanza superior, sector Administración Pública, sector instituciones privadas sin fines de lucro y, solo a efectos de financiación, el Resto del Mundo (anteriormente denominado “Extranjero”). Si bien cuatro de estos sectores se pueden asociar a los del SCN, el sector de la enseñanza superior, debido a su importancia la definición de políticas, es exclusivo de este manual y se compone de instituciones que pueden pertenecer a cualquiera de los sectores del SCN. A pesar de que en el manual hay capítulos dedicados a cada uno de los sectores, este capítulo examina las características de cada sector y las fronteras que los separan.

3.1. Introducción

3.1 El objetivo de este capítulo es explicar el criterio que se emplea en las estadísticas de I+D para caracterizar y clasificar las instituciones que ejecutan y financian I+D. Las unidades estadísticas se clasificarán en sectores, conforme a unas cualidades o atributos compartidos. Este capítulo comienza describiendo qué son estas unidades, sus objetivos de la clasificación, incluyendo las necesidades del usuario, y los principales criterios aplicados. A continuación, se presentan los sectores institucionales que proporcionan la base para una presentación común de las estadísticas de I+D y las fronteras que separan estos sectores. El capítulo se completa con la presentación de

clasificaciones de aplicación general para las unidades institucionales y una breve descripción de los principales rasgos de cada sector.

3.2 En los capítulos dedicados a cada sector se presentan más detalladamente las definiciones de las unidades dentro de los sectores y las clasificaciones que se aplican dentro de cada uno: sector empresas (capítulo 7), administración pública (capítulo 8), enseñanza superior (capítulo 9), instituciones privadas sin fines de lucro (capítulo 10); y el Resto del Mundo (capítulo 11, sobre la globalización de I+D).

3.3 Este capítulo se basa en el criterio del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) para las unidades institucionales y los sectores, tal y como se establece en el manual del SCN de 2008 (CE *et ál.*, 2009), en concreto en el capítulo 4. Los términos más importantes están definidos en el Manual del SCN de 2008, o bien en el glosario. En el cuadro 3.2 de este capítulo se presenta un resumen general.

3.2. Unidades institucionales

3.4 La definición de las unidades estadísticas que participan en la ejecución o la financiación de actividad de I+D es de gran importancia para la recogida, presentación e interpretación de las estadísticas de I+D. Las unidades se agrupan para constituir los sectores y subsectores del *Manual de Frascati*. Deben caracterizarse por tener un nivel suficiente de cohesión entre ellas y que se puedan distinguir e identificar por separado del resto de unidades.

3.5 Una unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional y queda definido en el Sistema de Contabilidad Nacional como una “entidad económica que tiene capacidad, por derecho propio, de poseer activos, contraer pasivos y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades” (CE *et al.*, 2009: 61 párrafo 4.2). Este concepto se puede aplicar para medir las actividades de I+D y los flujos relacionados con la I+D. En el caso de la I+D, las unidades institucionales deben tener la capacidad de tomar decisiones sobre la gestión de la I+D, desde la asignación de recursos

financieros para uso externo o interno hasta la gestión de proyectos de I+D. Estos requisitos son menos exigentes que los que se utilizan en la definición de unidad institucional en la Contabilidad Nacional, pero son válidos a efectos del presente manual.

3.6 Existen dos tipos de unidades principales que se pueden clasificar como unidades institucionales, concretamente, personas o grupos de personas que se constituyen en hogares, y entidades jurídicas o sociales. Las entidades jurídicas son entidades económicas, cuya existencia se reconoce por ley o por la sociedad, con independencia de las personas u otras entidades que puedan tener la titularidad o el control. Estas unidades son responsables de las decisiones económicas o las acciones que llevan a cabo, aunque su autonomía puede estar restringida en cierta manera por otras unidades institucionales, por ejemplo, accionistas (CE *et al.*, 2009: 61, párrafo 4.6). Por los motivos que se han explicado en el capítulo 2 sobre las definiciones y en el capítulo 10, y que se discutirán más tarde en este capítulo, los hogares se incluyen como unidades en el marco de las estadísticas de I+D, básicamente en aras de la exhaustividad.

El enfoque institucional de las estadísticas de I+D

3.7 En principio, las unidades estadísticas deberían ser homogéneas para el mismo sector en todos los países. Sin embargo, en la práctica, nunca se logra este objetivo, debido a las diferencias internacionales en la terminología y en las regulaciones relativas para la organización y presentación de informes financieros por parte de las empresas y de otro tipo de unidades. Adicionalmente, la estructura particular de las industrias que participan y la interacción con la unidad declarante puede llevar a diferencias entre, y dentro de, los países, así como a lo largo del tiempo.

3.8 El enfoque institucional para las estadísticas de I+D está orientado a la recogida y presentación de estadísticas basadas en los atributos genéricos de las unidades institucionales. Según el enfoque del sector institucional, los recursos de una unidad concreta dedicada a la I+D se atribuyen al sector en el

que está clasificada, mientras que los flujos se relacionan con las transacciones entre la unidad estadística y terceras partes. Según el **criterio de distribución funcional**, los recursos de una unidad concreta se distribuyen a partir de la información proporcionada por la unidad declarante correspondiente. Algunos ejemplos de distribución funcional son el tipo de I+D (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental), el campo del producto (o industria a la que contribuye), el ámbito de la I+D (por ejemplo ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias sociales y humanidades y artes) y el objetivo socioeconómico (por ejemplo desarrollo económico, salud, medioambiente y educación). En ocasiones, se pueden combinar el criterio institucional y el funcional, por ejemplo, cuando solo se solicita a grandes organizaciones que desglosen sus actividades conforme al criterio funcional, que puede corresponder o no a su propia estructura interna, mientras que a unidades más pequeñas o simples no se les solicita este desglose debido a la carga que esto supone, y por lo tanto, en estos casos se basa en la clasificación institucional. Los criterios de distribución funcional pueden emplearse para hacer frente al posible desajuste entre las unidades informantes y las unidades estadísticas objetivo cuando las primeras (unidades informantes) incluyen a las segundas (unidades estadísticas de interés).

3.9 Cuando los países proporcionan estadísticas con fines de comparación internacional, deberían especificar las unidades estadísticas, así como el enfoque utilizado (institucional, funcional o ambos combinados). Se proporcionan directrices más detalladas sobre la metodología en el capítulo 6 y en los capítulos 7-10, que abordan los diferentes sectores.

Unidades estadísticas

3.10 La **unidad estadística** es la entidad sobre la que se solicita información y de la que finalmente se recopilan las estadísticas, en otras palabras, es la unidad institucional de interés para los fines previstos de recopilación de estadísticas de I+D. Una unidad estadística puede constituir una unidad de **observación** para la cual se obtiene la información y se recopilan las estadísticas, o bien una **unidad analítica**, la cual se crea al desagregar o

reagrupar unidades de observación mediante estimaciones o imputaciones, con objeto de facilitar datos más detallados y/o homogéneos de lo que sería posible de otra manera (Naciones Unidas, 2007).

3.11 La necesidad de delimitar las unidades estadísticas surge en el caso de grandes y complejas entidades económicas donde las actividades a las que se dedican estas entidades pertenecen a diferentes clases, o las unidades de las que se componen se localizan en diferentes áreas geográficas. Existen varios tipos o niveles de unidades estadísticas, dependiendo de la titularidad, los vínculos de control, la homogeneidad de la actividad económica, y de su ubicación, concretamente **grupos empresariales, empresas, establecimientos y unidades de actividad económica (UAE)**, tal y como se describe en el cuadro 3.1. Estos conceptos se aplican a las unidades estadísticas de todos los sectores, y no solo a lo que este manual define como sector empresas. La elección de la unidad estadística y de la metodología empleada está altamente influenciada por los objetivos de las estadísticas de I+D, al igual que por la existencia de registros y la capacidad de los encuestados de proporcionar la información de interés.

En las organizaciones grandes y complejas, las decisiones respecto a la dirección estratégica y la financiación de las actividades de I+D suelen tomarse a un nivel organizativo más elevado que la gestión cotidiana de las operaciones de I+D y, posiblemente, incluyen decisiones sobre los tipos de gastos destinados a la ejecución de I+D y la contratación de recursos humanos para la I+D. Estas decisiones pueden traspasar las fronteras nacionales, planteando así un desafío para las autoridades y organismos nacionales responsables de las actividades estadísticas, cuya responsabilidad frecuentemente se limita a la recogida de información de las unidades residentes.

Unidades informantes

3.12 La **unidad informante** es la entidad a partir de la cual se recogen las estadísticas necesarias. Puede constar de múltiples unidades declarantes en la

institución en la que se cumplimentan los cuestionarios de las encuestas. En el caso de datos administrativos, la unidad informante se correspondería con la unidad representada en el registro individual. La elección de las unidades declarantes variará según el sector o el país, en función de las estructuras institucionales, el marco legal en el que se efectúa la recogida de datos, las tradiciones, las prioridades nacionales y los recursos de la encuesta. Si las estadísticas requeridas se obtienen a partir de una encuesta, la unidad declarante es el encuestado. En algunos países pueden recogerse los datos a partir de las unidades de I+D; en otros, pueden ser recopilados a un nivel más agregado. Este manual no puede formular ninguna recomendación general a los estados miembros respecto a cuál debe ser la unidad informante.

Cuadro 3.1 Tipos de unidades estadísticas

Una **empresa** es una unidad institucional (CE *et ál.*, 2009, párrafo 5.1), no necesariamente incluida en el sector empresas, tal y como se define en el *Manual de Frascati*, que se considera productor de bienes y servicios. El término empresa puede referirse a una sociedad, cuasisociedad, institución sin fines de lucro o a empresas que no están constituidas como sociedades.

Una empresa es un agente económico con autonomía en la toma de decisiones financieras y de inversión, así como con el poder y con autoridad y responsabilidad para 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 constituir una única entidad jurídica.

Una **unidad de actividad económica (UAE)** es una empresa, o parte de una empresa, que participa en solo un tipo de actividad productiva o en la que la principal actividad productiva representa la mayor parte del valor añadido. Por definición, cada

empresa debe estar constituida por una o más unidades de actividad económica.

Con frecuencia, las empresas llevan a cabo actividades productivas en más de una localización, y para algunos fines puede ser útil dividir las como corresponda. Una **unidad local** es una empresa, o una parte de ella, que se dedica a una actividad productiva en, o desde una única ubicación.

Un **establecimiento** es una empresa, o parte de ella, que está ubicada en un único lugar y que realiza una única actividad productiva o en el que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor añadido. Los establecimientos a veces se conocen como unidad de actividad económica a nivel local (UAE locales).

Un **grupo empresarial** es un conjunto de empresas controladas por una cabeza de grupo, es decir, por una unidad jurídica matriz que no está controlada de manera directa o indirecta por ninguna otra unidad jurídica. Puede disponer de más de un centro responsable de la toma de decisiones en especial para los temas relacionados con la política sobre producción, ventas y beneficios, o puede centralizar algunos aspectos relativos a la gestión financiera y fiscal. Constituye una entidad económica facultada para tomar decisiones, en especial las que conciernen a las unidades que la componen. El grupo empresarial, como unidad, resulta particularmente útil en la realización de análisis financieros y para el estudio de las estrategias de empresa. Sin embargo, resulta demasiado heterogéneo e inestable como para ser adoptado como unidad para las encuestas y los análisis estadísticos.

Fuente: OCDE, basado en CE *et ál.* (2009) y Naciones Unidas (2007).

3.3. Sectores institucionales

Principales razones para la sectorización

3.13 Para facilitar la recogida y producción de estadísticas comparables internacionalmente sobre el personal y los gastos de I+D y los flujos financieros que se describen posteriormente en este manual, las unidades estadísticas deben clasificarse por sectores según las cualidades y características que tienen en común. Se recomienda seguir en la medida de lo posible las clasificaciones estadísticas estándar para estas unidades, al mismo tiempo que se cumple con las necesidades manifestadas por los usuarios consolidados de estadísticas de I+D. La clasificación por sectores de las unidades estadísticas en el contexto de estadísticas de I+D se puede aplicar para numerosas finalidades.

Recogida de datos de I+D

3.14 La sectorización juega un papel importante en la organización de las recogidas de datos porque permite, por ejemplo, determinar la herramienta a aplicar en las encuestas a las unidades institucionales que presenta un conjunto de rasgos comunes, entre otras cosas, respecto al tipo o al ámbito de la I+D ejecutada, los sistemas de contabilidad subyacentes o la terminología usada por las unidades para describir sus actividades de I+D. La sectorización también es fundamental a la hora de definir estratos y sirve de ayuda en la recogida de datos y en las tareas de estimación. En particular:

- Cuando se trata de medir los gastos (capítulo 4) y personal de I+D (capítulo 5), el enfoque sectorial es el más fiable a la hora de obtener agregados de ámbito nacional.
- El enfoque sectorial ofrece un marco para analizar el flujo de fondos entre entidades financiadoras de I+D y entidades ejecutoras de I+D (capítulo 4). En este contexto, las clasificaciones deberían ser relativamente fáciles de

interpretar desde el punto de vista de los encuestados, con el fin de evitar que los flujos desde y hacia otras unidades se puedan declarar de manera errónea.

Interacción y correspondencia con otros marcos estadísticos y fuentes de datos

3.15 En la medida en que las unidades se cataloguen siguiendo las clasificaciones estándares, sería posible asociar las fuentes de I+D a otras fuentes estadísticas. Esto podría facilitar los siguientes aspectos:

- El desarrollo de registros de unidades para los esfuerzos de recogida de datos de I+D, recurriendo a las fuentes disponibles y a labores anteriores de clasificación llevadas a cabo en el contexto de otros marcos estadísticos.

- La adaptación de las estadísticas de I+D y su posterior uso dentro de otros marcos, como el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN), que recurre a las estadísticas de I+D para recopilar las estimaciones sectoriales y nacionales del resultado de I+D y de formación de capital, dando sustento a los principales indicadores económicos.

- Un mayor entendimiento del papel de la I+D en el desarrollo económico y la formulación de políticas afines, permitiendo la vinculación entre los datos y el estudio de sus relaciones.

Comunicación de las estadísticas de I+D a nivel nacional e internacional

3.16 El enfoque estandarizado ofrece una base para la presentación pública de las estadísticas de I+D de forma estable y fácilmente comparables, especialmente para satisfacer las exigencias de los responsables políticos y otros usuarios importantes. Por esta razón, se recomienda el uso de un conjunto de grandes sectores institucionales para las estadísticas de I+D.

3.17 La agregación en sectores también ayuda a evitar el problema que con frecuencia plantea la naturaleza confidencial de los datos de I+D, cuya recogida se atiene a la normativa sobre el secreto estadístico. Las normas de confidencialidad y la cuestión sobre la calidad de datos establecen límites en las diferentes y coexistentes clasificaciones que pueden publicar las oficinas encargadas de recopilar las estadísticas de I+D. Cuando los datos de una unidad pueden emitirse públicamente, la sectorización supone un instrumento útil de organización y filtración para los usuarios que quieran recuperar información específica sobre actores concretos.

3.18 Es preciso reconocer que un único criterio de clasificación puede no ser suficiente para lograr alguno de los múltiples objetivos o atender la variada gama y cada vez más amplia de intereses de los usuarios respecto a las estadísticas de I+D. Este manual propone una clasificación institucional que intenta alcanzar un equilibrio razonable entre todos estos factores, y la complementa con una gama de clasificaciones transversales opcionales para asegurar que pueda dar respuesta en gran medida a las necesidades de los usuarios

Criterios para la clasificación y elección de sectores institucionales para las estadísticas de I+D

3.19 Para la presentación general de las estadísticas de I+D, la economía nacional está compuesta por el conjunto de unidades institucionales residentes en la economía, que se agrupan en cuatro sectores institucionales mutuamente excluyentes que son: empresas, enseñanza superior, administración pública e instituciones privadas sin fines de Lucro, a los que debe agregarse el sector resto del mundo, con el que, en aras de dar una visión completa, incorporar la relación con las unidades no residentes. El criterio subyacente para la agrupación de las unidades institucionales en sectores es la homogeneidad de las unidades con respecto a los objetivos económicos, sus funciones principales y su comportamiento económico.

3.20 La clasificación de unidades institucionales para fines de I+D tiene el objetivo de garantizar una coherencia total con la definición de I+D y con las necesidades explícitas de los usuarios consolidados de las estadísticas de I+D, así como con los criterios de clasificación del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN). Este último incluye los criterios de exhaustividad y residencia, la referencia a los tipos de actividad económica y a la titularidad y control económico. La financiación también puede ser un factor de clasificación.

3.21 Según se define en el SCN, la residencia de cada unidad institucional es el territorio económico con el que tiene mayor relación. Dicho de otra forma, su centro predominante de interés económico. El territorio económico incluye el área terrestre, el espacio aéreo y las aguas territoriales, incluyendo la jurisdicción sobre los derechos de pesca y los derechos sobre minerales o hidrocarburos. En la parte marítima, el territorio económico incluye las islas que pertenezcan a este área. El territorio económico también incluye los enclaves territoriales en el resto del mundo. Estos enclaves son áreas terrestres claramente delimitadas (como embajadas, consulados, bases militares y estaciones científicas) ubicadas en otros territorios y empleadas por los gobiernos, que son quienes las poseen o las alquilan para finalidades diplomáticas, militares, científicas u otros fines, mediante un acuerdo formal con las administraciones de los territorios donde las áreas terrestres se encuentran físicamente (CE *et al.*, 2009: 62, párrafo 411). El criterio de residencia ayuda a delimitar el sector del “resto del mundo” respecto de los otros sectores institucionales.

3.22 A efectos de las estadísticas de I+D, una unidad institucional tiene un centro predominante de interés económico en un territorio económico cuando existe, dentro de este territorio económico, una ubicación, lugar de producción u otras instalaciones en las que o desde las que la unidad desarrolla o pretende continuar desarrollando, ya sea indefinidamente o durante un tiempo limitado pero largo, actividades de I+D y/u operaciones a gran escala. La ubicación real o prevista para un año o más se usa como definición práctica. En el

capítulo 11 sobre la globalización de I+D se ofrecen más directrices relevantes sobre este criterio y relacionadas con las estadísticas de I+D.

Cuadro 3.2 - Clasificación por sector institucional del SCN

La clasificación por sectores del *Manual de Frascati* está estrechamente relacionada con la que se recomienda en el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) Este sistema de contabilidad nacional clasifica todas las unidades institucionales de la economía y las agrupa en cinco sectores institucionales mutuamente excluyentes. Los sectores son grupos de unidades institucionales, y cada una de estas unidades debe clasificarse en su totalidad en uno de los sectores del SCN: las sociedades, financieras y no financieras, la Administración Pública, los hogares y las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro al Servicio de los Hogares (IPSFL). La secuencia que el SCN recomienda para la clasificación es, en primer lugar, separar los hogares de las unidades institucionales jurídicas y, posteriormente, centrarse en estas últimas, que son las que se asocian principalmente a la producción económica. Para determinar a qué sector pertenecen cada una de estas unidades hay que tener en cuenta otras consideraciones adicionales. La primera radica en si la unidad es productor de mercado o productor no de mercado, dependiendo de si la mayoría de la producción de esta se vende a precios económicamente significativos (CE *et al.*, 2009; párrafo 22.28).

Cuando las unidades productoras no de mercado no están controladas por la administración, estas se definen como Instituciones Sin Fines de Lucro al Servicio de Hogares (ISFLSH), mientras que el resto se clasifican dentro del sector de la Administración Pública. Las IPSFL se definen en CE *et ál.*

(2009), párrafo 4.8, y pueden aparecer en cualquier sector del SCN. El sector de sociedades se compone de las unidades de mercado, que incluye las sociedades públicas y privadas, dependiendo de si están o no controladas por la Administración.

Fuente: CE et al., (2009).

3.23 La clasificación institucional del SCN proporciona la base para la clasificación de los principales sectores recomendada para las estadísticas de I+D (es decir, “sectores Frascati”). La relación entre los sectores, según Frascati, y los sectores del SCN se encuentra descrita en la tabla 3.1. Existen dos diferencias principales:

3.24 En primer lugar, desde la primera edición de este manual, los usuarios de las estadísticas de I+D han hecho énfasis en repetidas ocasiones en que se garantice la consistencia de las declaraciones de la actividad de I+D dentro de las instituciones de enseñanza superior y de las unidades sobre las que ejercen control o administran. El cumplimiento de estos requisitos exige un conjunto adicional de criterios que ayuden a identificar las unidades institucionales en el sector de enseñanza superior por separado, que en el SCN se clasificarían, o bien como sociedades, como unidades de la Administración o IPSFL, según los criterios de control de mercado y de la Administración que se apliquen en cada país. Estos aspectos específicos sobre el sector de la enseñanza superior en las estadísticas de I+D se analizan detalladamente en el capítulo 9.

3.25 En segundo lugar, y esencialmente por sintetizar la presentación, las estadísticas de I+D combinan en un único grupo los hogares y las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro que no se asignan a los sectores de la enseñanza superior, las empresas o la Administración Pública, esto es, las unidades del sector IPSFLH que no forman parte del sector de la enseñanza superior de este manual. El grupo resultante se podría denominar sector “de otras Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro”, como una abreviación para representar el grupo residual formado por los hogares y otras instituciones privadas y sin fines de

lucro para completar la representación total de participantes en la economía nacional. Como la contribución de este grupo residual de hogares es pequeña, este manual se refiere a este sector como el sector de Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL).

3.26 Este enfoque proporciona la base para la presentación de informes de datos de I+D a nivel nacional e internacional. Esto debe tenerse presente especialmente en la presentación de datos a nivel internacional, al mismo tiempo que se tienen en cuenta otra serie de enfoques complementarios y más flexibles, como se muestra a continuación. Por tanto, se han definido cinco sectores principales para medir la I+D. Más adelante, en el apartado 3.5, se describen brevemente estos sectores y se profundiza suficientemente en los capítulos correspondientes a la metodología.

- Empresas	Capítulo 7
- Administración Pública	Capítulo 8
- Enseñanza superior	Capítulo 9
- Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro	Capítulo 10
- Resto del mundo	Capítulo 11

Aplicación de la clasificación institucional

3.27 La clasificación es una actividad que puede requerir muchos recursos, especialmente para las agencias de estadística que elaboran sistemas de estadísticas de I+D completos por primera vez. La actividad de clasificación debe ser una actividad continua, ya que las unidades aparecen o desaparecen o necesitan ser clasificadas de nuevo. Para las oficinas de estadística con acceso a registros de estadísticas oficiales, las decisiones de clasificación de I+D serán más fáciles de tomar, ya que en general se respaldan en decisiones de la clasificación del SCN, incorporando un filtro adicional de revisión para ayudar a identificar si la unidad corresponde al sector de la enseñanza superior como se define en el apartado 3.5 y se explica más detalladamente en el capítulo 9.

3.28 En algunos casos, la agencia que recopila las estadísticas de I+D puede que necesite reconsiderar o revisar la clasificación general disponible en los registros estándares si, por ejemplo, la clasificación publicada en el registro no se ha actualizado conforme a los desarrollos más recientes concernientes a las estadísticas de I+D, incluyendo cambios en el perfil de la unidad estadística. A través del seguimiento del sistema de I+D y el establecimiento de relaciones en el desarrollo de actividades, el recopilador de estadísticas de I+D puede estar en mejor posición para observar y documentar estos cambios en el caso de unidades específicas de ejecución o financiación de I+D. Estas observaciones de los recopiladores de estadísticas de I+D también pueden resultar prácticas para los compiladores de los registros de estadísticas generales.

Tabla 3.1. Correspondencia aproximada entre los sectores institucionales del Manual de Frascati y el SCN

Sector es del Manual de Frascati				
SCN Sector es institucionales	Enseñanza superior (ES)	Empresas (EMP)	Administración (ADM)	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL)
Sociedades (financieras o no financieras)	Instituciones enseñanza superior en el sector de sociedades	Igual que el sector de SCN sector de sociedades, incluyendo sociedades públicas,		

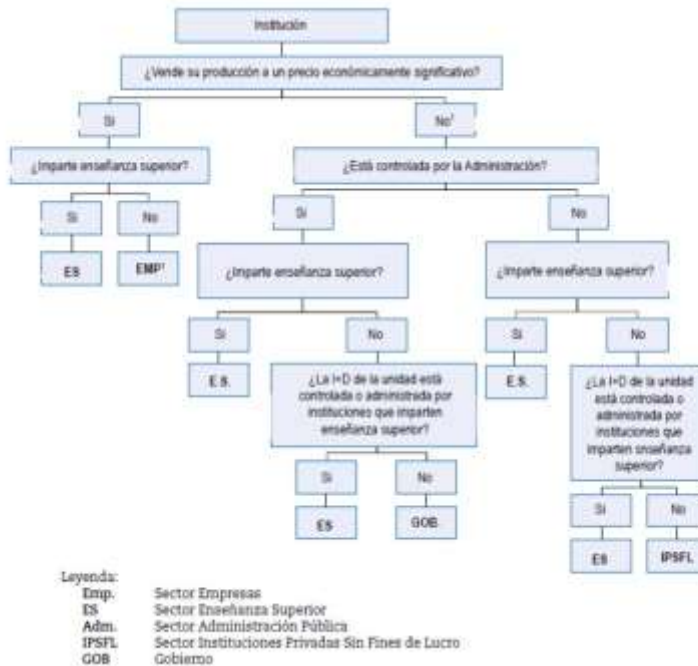
RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA

		pero no instituciones de la enseñanza superior en el sector sociedades		
Administraciones públicas	Instituciones enseñanza superior en el sector Administraciones públicas		Igual que el sector SCN sector Administración Pública, excepto instituciones de la enseñanza superior	
ISFLSH	Instituciones enseñanza superior en el sector ISFLSH			Igual que el sector SCN, ISFLSH, excepto para las instituciones de la enseñanza superior en sector ISFLSH
Hogares		Empresas con autónomos (la mayoría de las veces		Para una completa recopilación de información: igual que

		recopiladas como cuasisociedades)		el SCN sector hogares excepto para los hogares, que se comportan como “sociedades y son independientes”
--	--	-----------------------------------	--	---

3.29 Para las oficinas que no tengan acceso inmediato a los registros oficiales, supondrá un esfuerzo adicional el garantizar una clasificación completa y actualizada de las unidades estadísticas que sean potenciales ejecutoras de I+D en la economía. En el caso de que no existan acuerdos para el uso compartido de los datos, las oficinas encargadas de recopilar estadísticas de I+D puede que deseen, o bien aplicar una clasificación similar a la del SCN que se amplía al aplicar el criterio de la enseñanza superior, o bien adoptar un proceso de toma de decisiones secuencial que se centre más en las estadísticas de I+D, como se expone en el cuadro 3.1.

Figura 3.1 **Árbol de decisión para la asignación de las unidades institucionales a los sectores principales de este manual**



1. Las instituciones sin fines de lucro que sirven principalmente a empresas (por ejemplo, asociaciones comerciales, etc.) se clasifican en el sector Empresas. De acuerdo con la normativa del SCN estas se clasifican en el sector de sociedades del SCN.

2. Además, este sector puede subdividirse en empresas públicas y privadas, dependiendo de si la institución es controlada o no por la Administración. El SCN utiliza un enfoque análogo al distinguir entre sociedades públicas y privadas.

3.30 Al aplicar los criterios mencionados anteriormente en la clasificación de unidades institucionales para las estadísticas de I+D, aparecerán numerosos casos limítrofes. Tanto en el apartado 3.5 como en los capítulos dedicados a cada uno de los sectores de este Manual se ofrecen directrices más específicas sobre los principales sectores y estos casos limítrofes. Antes de acudir a esta información, el apartado 3.4 proporciona directrices más específicas sobre los principios de clasificación general y algunos tipos de clasificaciones de gran relevancia a que pueden ser utilizadas para complementar e ilustrar la clasificación institucional del *Manual de Frascati*.

3.4. Clasificaciones generales aplicables a todas las unidades institucionales

Clasificación de las unidades según actividad económica principal

3.31 La actividad económica se define como el suministro de bienes y servicios proporcionados, y es una característica que se puede aplicar de manera general a todas las unidades. Todas las unidades institucionales de una economía se pueden caracterizar por los bienes y servicios que suministran. La descripción de la actividad de I+D en base a la **actividad económica o a las industrias** (definida como un grupo de establecimientos que participan en un mismo tipo de actividad o similar, Naciones Unidas, 2007) puede ser relevante para una serie de usos. Por ejemplo, la actividad económica, en relación con la impartición de programas oficiales de enseñanza superior (UNESCO-UIS, 2012), es un atributo clave del sector de la enseñanza superior, tal y como se describe en este manual. Otro ejemplo son las unidades como los hospitales. El hecho de que su actividad económica se centra en proveer servicios de salud plantea dificultades específicas que requieren un tipo especial de cuestionario para recoger los datos sobre sus actividades de I+D. La clasificación por actividad económica puede ayudar a enfocar los instrumentos de recogida de datos apropiados a tipos específicos de unidades, sin importar el sector institucional en el que se han clasificado según el *Manual de Frascati*.

3.32 La presentación de las estadísticas de I+D también se puede hacer asignando las unidades según su clasificación su actividad económica o industrial. Dado que las unidades con una actividad económica común pueden clasificarse en sectores institucionales diferentes, la clasificación por actividad económica puede proporcionar una fuente adicional de conocimiento para entender la estructura y la dinámica de I+D en toda la economía, y no solo del sector Empresas, en el que la clasificación por actividad económica principal se aplica de manera más sistemática. Por esta razón, se recomienda a todos los países que delimiten las unidades institucionales de todos los sectores de acuerdo a su actividad económica principal, incluso si han decidido no informar de estas cifras de manera sistemática.

3.33 Una unidad institucional puede desarrollar una o varias actividades económicas. Las unidades se clasifican de acuerdo con su actividad principal. En la práctica, la mayoría de unidades de producción desarrollan actividades de carácter mixto. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la clasificación de referencia para las actividades económicas (Naciones Unidas, 2008). Algunos países y regiones tienen sus propias adaptaciones de esta clasificación para cumplir con sus necesidades específicas, al mismo tiempo que intentan mantener una base común que permita la comparabilidad internacional. Para asignar una unidad a una categoría específica en la clasificación referente a las actividades económicas es necesario identificar la actividad principal. Para determinar la actividad principal de una unidad, se debe conocer la proporción del valor añadido (u otra variable de la clasificación conveniente) de las diferentes categorías de actividades que lleva a cabo la unidad. Sin embargo, en la práctica, a veces es imposible obtener esta información, por lo que la clasificación de la actividad deberá determinarse empleando otros criterios alternativos. Siempre que sea posible y razonable, se recomienda que los compiladores de estadísticas de I+D eviten tomar decisiones sobre las clasificaciones por separado y hagan uso de la información que se encuentra disponible en los registros estadísticos.

3.34 Un aspecto fundamental de la clasificación por actividad económica de las unidades institucionales, en todos los sectores institucionales, es el que

hace referencia a las categorías de servicios de I+D, salud y educación. Las unidades que llevan a cabo estas actividades pueden formar parte teóricamente de cualquier sector institucional del *Manual de Frascati*. La presentación completa de las estadísticas de I+D en base a la actividad económica posiblemente pueda dar lugar a diferencias entre las unidades que suministran servicios educativos con respecto al total declarado por la enseñanza superior, lo que puede deberse a numerosos factores, como la distinción entre actividades primarias y secundarias. Incluso para las unidades que se encuentran dentro del sector de la enseñanza superior, es importante indicar si la educación es la actividad primaria o secundaria de la unidad, y cuál es el papel de la I+D y de los posibles servicios de salud correspondientes, en el caso de los hospitales universitarios.

Clasificación de las unidades de acuerdo a su carácter público o privado

3.35 Para el proceso de clasificación, es importante distinguir entre las unidades controladas por la Administración y las que son independientes de esta, así como para identificar la proporción de I+D del sector empresas y de la enseñanza superior que debe declararse como parte del sector público. El carácter público o privado de una unidad institucional debe determinarse según esté **controlada o no por la Administración**.

3.36 El SCN define el sector público como aquel que abarca las sociedades públicas y la Administración General. Bajo esta premisa, una unidad del sector Empresas debería clasificarse como parte del sector público, en función de si está controlada por la Administración. Por el contrario, una universidad que suele definirse como “pública”, pero tiene un consejo propio que controla todas las facetas de sus operaciones organizativas (incluyendo la adquisición y disposición de activos y los pasivos contraídos), sin la aprobación de la Administración, y que también puede finalizar sus operaciones sin la aprobación de las autoridades públicas, se debe considerar como privada.

3.37 Es difícil establecer la frontera entre las instituciones públicas y las privadas, ya que todas pueden recibir importantes cantidades de financiación pública, ya sea directa o indirectamente, e incluso las instituciones públicas pueden tener un alto grado de autonomía. Por lo tanto, la clave está en determinar si la institución es claramente autónoma y no forma parte del sistema administrativo del estado. En algunos casos, es complicado definir el concepto de control, puesto que el derecho de decidir la distribución y la cantidad de fondos ya es en sí mismo una forma de control. Por tanto, en algunas ocasiones, sería conveniente recurrir a la principal fuente de financiación para decidir si la institución está controlada o no por la Administración.

3.38 Aunque, generalmente, se presentan de esta forma, la presentación simplificada de las estadísticas de I+D debería intentar no identificar los sectores de enseñanza superior y Administración Pública con la categoría de “sector público” y a los sectores empresas e instituciones privadas sin fines de lucro con el sector privado, puesto que así no se podría explicar, por ejemplo, el hecho de que las empresas públicas forman parte del sector empresas y de que las universidades independientes y privadas forman parte del sector de la enseñanza superior. Tanto las unidades clasificadas como privadas, como las clasificadas como públicas, independientemente del sector institucional al que pertenecen, se pueden agrupar para proporcionar una presentación de las estadísticas que satisfaga los requisitos de los usuarios

Clasificación de las unidades de acuerdo a su afiliación a un grupo más general, nacional o extranjero

3.39 La subclasificación de las unidades conforme a su independencia o afiliación a otras unidades, ya sean del mismo sector u otro diferente, nacionales o extranjeras, es de gran importancia para conocer la naturaleza de la actividad de I+D dentro de la unidad y para elaborar las estadísticas de I+D. Las **relaciones de control** sobre una unidad pueden determinar el funcionamiento y la toma de decisiones dentro de la unidad que está siendo analizada, y respaldar los flujos entre unidades, que difícilmente se plasmarán

como transacciones. La afiliación de una unidad a un grupo mayor de unidades puede permitir el acceso a una gama más amplia de recursos para la ejecución de I+D y tener más influencia sobre cómo se gestiona, almacena y comparte la información de I+D en la unidad. Por lo tanto, el registro sistemático de esta información y su uso selectivo en la presentación de estadísticas agregadas es relevante para todos los tipos de unidades institucionales, especialmente para el sector empresas.

3.40 Entre los atributos específicos de las unidades institucionales que merece la pena registrar se incluyen:

- El hecho de si la unidad es controlada por otra unidad institucional, y/o si la propia unidad controla otras unidades institucionales.

- El sector al que pertenece la unidad que ejerce el control en última instancia, concretamente si es una unidad residente o tiene su base en el extranjero. Por ejemplo, ¿la unidad está controlada por una empresa o institución de enseñanza superior no residente?

3.41 Como se abordará en el capítulo 4, estos aspectos son importantes para informar sobre los desgloses recomendados para la I+D según fuente de financiación y destinatarios de los fondos de I+D que provienen de la unidad estadística.

Clasificación de las unidades en los sectores de sociedades, Administración e instituciones sin fines de lucro

3.42 Como se indicó al comienzo de este capítulo, existen tres tipos de unidades institucionales con personalidad jurídica que pueden ser objeto de la recogida de datos de I+D, y estas pueden diferir del sector institucional al que se les ha asignado.

- Las **sociedades** comprenden todas las entidades que están constituidas con la finalidad de generar beneficios o cualquier otra ganancia financiera para sus propietarios, reconocidas por ley como entidad jurídica independientes de sus

propietarios, los cuales tienen una responsabilidad limitada, y cuyo objetivo es la producción e introducción en el mercado de bienes o servicios (CE *et ál.*, 2009: párr. 4.38). El término engloba, entre otros, a cooperativas, sociedades de responsabilidad limitada y cuasisociedades. Para fines prácticos, esta categoría se puede ampliar con el fin de incluir a particulares o individuos que participan formalmente en la producción de mercado, cuando la delimitación de la responsabilidad es difícil de establecer. En general, este grupo debe esencialmente coincidir con las unidades denominadas empresas, sobre las que se ofrecen más detalles en el capítulo 7.

- Las **unidades de la Administración** son clases únicas de entidades jurídicas que se han constituido mediante procedimientos y están dotadas de poder legislativo, judicial o ejecutivo sobre otras unidades institucionales de un área determinada (CE *et ál.* 2009: párr. 4.117.). Estas unidades resultan de especial importancia en el análisis de los presupuestos e incentivos fiscales de I+D, tal y como se detalla en los capítulos 12 y 13, respectivamente. En el capítulo 8, se proporciona un análisis más detallado de las unidades de la Administración y del sector Administración Pública.

- Las **Instituciones Sin Fines de Lucro (ISFL)** son entidades jurídicas o sociales creadas con la finalidad de producir bienes y servicios, cuyo estatuto jurídico no les permite ser fuente de ingresos, beneficios u otras ganancias financieras para las unidades que las establecen, controlan o financian (CE *et ál.*, 2009: párr. 4.83). Pueden ser productoras de mercado o productoras no de mercado. El interés por identificar el conjunto de ISFL en las estadísticas de I+D se debe al carácter más bien residual del sector de las instituciones privadas sin fines de lucro en la clasificación institucional principal, como se expone en el capítulo 10. Esto concordaría con las recomendaciones del SCN acerca de un conjunto de cuentas satélites de las ISFL. No todas las ISFL forman parte del sector de instituciones privadas sin fines de lucro; las ISFL pueden encontrarse en los sectores de la enseñanza superior, las empresas o la Administración Pública, dependiendo de la naturaleza de las actividades que desarrollan y de si están controladas o no por la Administración.

3.43 En el SCN, las unidades institucionales se agrupan en sectores. En el apartado 3.5 se definen los sectores que se utilizan en este manual. En el SCN, el sector sociedades (CE *et al.*..., 2009: párr. 4.94 y 4.98) equivale al sector Empresas de este manual, a excepción de las unidades de enseñanza superior, como se menciona en el apartado 3.5. El sector de la Administración General (CE *et ál.*, 2009: párr. 1.27) equivale al sector Administración Pública, a excepción de las unidades de enseñanza superior, como se menciona en el apartado 3.5. Las instituciones Sin Fines de Lucro al Servicio de los Hogares (ISFLSH) (CE *et ál.*, 2009: párr. 4.166) se incluyen en el sector que lleva su nombre, a excepción de las unidades de la enseñanza superior, como se menciona en el apartado 3.5. El sector IPSFL incluye, con el fin de ser más exhaustivo, el sector de hogares del SCN, a excepción de las “trabajadores por cuenta propia o autónomos” (similares a una empresa)”, que se incluyen en el sector empresas.

Clasificación de las unidades por campo de la I+D

3.44 La clasificación por ámbito de la I+D (FORD, en inglés) se expuso en el capítulo 2 para caracterizar el objetivo de la actividad de la I+D, y se analiza con mayor detalle en la guía del anexo de este manual, que se encuentra disponible *online*. Se puede afirmar que dos proyectos de I+D pertenecen al mismo ámbito si los objetivos de su I+D son los mismos o suficientemente similares. El grado de similitud del contenido de la materia puede determinarse a través de a) las fuentes de conocimiento comunes en las que se basan para llevar a cabo la actividad de I+D, b) los objetos de interés y ámbitos de aplicación de la I+D comunes, el fenómeno que se quiere explicar, los problemas que se quieren resolver, y los métodos; c) las técnicas y las identidades profesionales de los científicos y otros trabajadores de I+D. **3.45** Debido a la gran diversidad de ámbitos de I+D que se abarcan dentro de las unidades institucionales, la importancia de usar esta clasificación para agrupar las unidades institucionales se limita a los sectores institucionales de Frascati, en el que las unidades ejecutoras de I+D se centran principalmente en la producción de resultados basados en el conocimiento, especialmente el sector

de enseñanza superior, y a las unidades estadísticas que se definen a un nivel relativamente desagregado. En estos casos, se debería usar el primer nivel de la clasificación que incluye seis ámbitos de la I+D:

- Ciencias naturales
- Ingeniería y tecnología
- Ciencias médicas
- Ciencias agrícolas
- Ciencias sociales
- Artes y humanidades

3.46 Directrices específicas sobre el uso de esta clasificación se proporcionan para cada uno de los sectores, principalmente desde el punto de vista de una distribución funcional. La clasificación más detallada se encuentra en la guía anexo de este manual disponible *online* en <http://oe.cd/frascati>.

Clasificación de las unidades según su ubicación geográfica

3.47 La ubicación de las unidades ejecutoras de I+D resulta de gran interés para los usuarios, pero supone un reto desde el punto de vista de la recopilación de estadísticas, puesto que las unidades estadísticas definidas en función de la entidad que toma de decisiones de I+D puede abarcar diversas ubicaciones, en diferentes países y en diferentes regiones dentro de cada país. Una clasificación geográfica detallada tiene mayor relevancia para las unidades locales y los establecimientos. Para determinados tipos de consultas, estas pueden ser las unidades estadísticas relevantes, pero no siempre es posible obtener datos de sus propias actividades de I+D, por lo que la clasificación geográfica dentro del país no siempre será posible. Una de las prioridades para la delimitación geográfica debería ser la distinción entre unidades residentes y no residentes. El enfoque de distribución funcional basado en las unidades declarantes que abarcan más de una ubicación también se puede utilizar para intentar regionalizar los datos de I+D. Estos métodos se discuten en la guía de este manual que se encuentra disponible *online* en <http://oe.cd/frascati>.

Las prácticas de mantenimiento del registro para la clasificación institucional

3.48 La tabla 3.2 presenta un ejemplo ilustrativo de cómo las agencias estadísticas pueden recopilar registros completos de unidades y clasificarlas de acuerdo a diferentes criterios relevantes. Sistemas similares pueden permitir abordar necesidades concretas de los usuarios, nacionales e internacionales, de forma periódica o *ad hoc*.

Tabla 3.2. Ejemplo simplificado de una posible estructura marco para clasificar las unidades estadísticas de acuerdo a varias dimensiones

	Sector institucional Frascati	Sector institucional SCNI	Actividad económica primaria	Actividad económica secundaria (si existe) ¹	Naturaleza pública/privada ¹	Instituciones sin fines de lucro (ISFL)	Vínculos con otras unidades ¹
Unidad A							
Unidad B							

1. Puede adoptarse de otros marcos o fuentes de información estadísticas provistas por acuerdos de uso compartido de datos o imputado por la oficina que elabora las estadísticas de I+D.

3.49 Se propone que, con el fin de favorecer la **comparabilidad** internacional y el **aseguramiento de la calidad**, los países divulguen sus decisiones para la clasificación en la medida en que la confidencialidad de las estadísticas se lo permitan. Se espera que esto facilite considerablemente la comprensión de las diferencias entre los datos y promueva la convergencia hacia una mayor comparabilidad.

3.5. Breve presentación de los principales sectores de Frascati, sus unidades y los casos limítrofes

3.50 La presentación de los sectores del *Manual de Frascati* se puede sintetizar en cuatro grandes sectores, incluyendo tres que cuentan con un equivalente en la clasificación institucional del SCN (empresas, Administración Pública e instituciones privadas sin fines de lucro), más un sector que se determina con el fin de atender las necesidades de los usuarios para las unidades que se dedican a la enseñanza superior, que se superpone a los demás. Así queda representado en el cuadro 3.2.

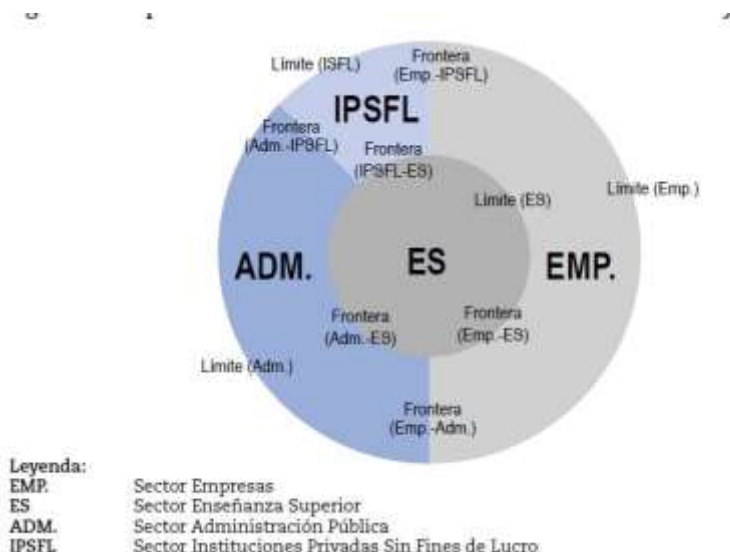
Sector empresas

Principales características

3.51 El sector empresas comprende:

- Todas las sociedades residentes, incluyendo no solo las empresas legalmente constituidas, independientemente de la residencia de sus accionistas. Este grupo también engloba cualquier tipo de cuasisociedad, por ejemplo: las entidades que son capaces de generar beneficio o cualquier otra ganancia financiera para sus propietarios, que están reconocidas por ley como entidades jurídicas independientes de sus titulares y se establecen con el propósito de llevar a cabo actividades de producción de mercado a precios económicamente significativos.
- Las filiales no constituidas en sociedad de las empresas no residentes que se consideran residentes, puesto que participan en la producción dentro del territorio económico en el largo plazo.
- Cualquier Institución Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) residente que sean productoras de bienes o servicios de mercado o dan servicio a otras empresas.

Figura 3.2 Representación de los sectores nacionales de Frascati y sus límites



3.52 Para que se apliquen estos criterios, la unidad no debería haberse clasificado como parte del sector de enseñanza superior sobre la base a de los criterios que se presentan más adelante en este apartado. Este sector incluye tanto las empresas públicas como privadas.

Unidades estadísticas del sector empresas

3.53 Las empresas organizan sus actividades de I+D con el objetivo de cumplir satisfactoriamente con sus objetivos. Los requerimientos de datos, como se especifica en los capítulos 4 y 5 de manera general y en el capítulo 7 para este sector, determinan la elección de la unidad estadística para las empresas. Estas pueden organizar la financiación y la ejecución de I+D a varios niveles posibles. Las decisiones estratégicas relativas a la financiación y a la dirección de los esfuerzos de la I+D pueden llevarse a cabo a nivel del

grupo, independientemente de las fronteras nacionales. Las empresas que llevan a cabo I+D pueden desarrollar sus actividades repartidas por más de un país.

3.54 En el sector empresas, la unidad estadística será generalmente la empresa, tal y como se define en el cuadro 3.1 En el caso de que una empresa sea heterogénea en cuanto a sus actividades económicas y desarrolle importantes cantidades de I+D para diferentes tipos de actividades, sería preferible una unidad informante con mayor detalle, como la unidad de actividad económica o el establecimiento, si fuera posible obtener la información necesaria.

Principales casos limítrofes

3.55 A continuación, en este apartado se describen los principales casos limítrofes con otros sectores. Pueden surgir dificultades prácticas a la hora de decidir si una unidad empresarial es residente o no, especialmente cuando se trata de filiales no constituidas en sociedad de empresas bajo control extranjero. Las universidades que venden su producción a precios económicamente significativos deberían clasificarse como parte del sector de la enseñanza superior de acuerdo con su actividad económica principal. Las empresas comerciales que sean propiedad de instituciones de la enseñanza superior, como resultado, por ejemplo, de acuerdos que otorgan a la universidad un puesto de accionista mayoritario en empresas *spin-off* creadas por el personal universitario o estudiantes, deberían tratarse como empresas.

3.56 Pueden surgir algunas dificultades a la hora de realizar la clasificación en el ámbito de entidades especiales creadas para una finalidad concreta por parte de una serie de unidades institucionales ya establecidas. Por ejemplo, muchas unidades públicas establecen acuerdos con entidades privadas u otras unidades públicas para desarrollar una serie de actividades conjuntamente, incluyendo la I+D. Como se define en el SCN, una *joint venture* implica la constitución de una sociedad, compañía u otra unidad institucional en la que cada una de las partes tiene el control conjunto, de manera legal, de las actividades de la unidad. Estas unidades operan de la misma manera, salvo

que existe un acuerdo legal entre las partes que establece un control conjunto sobre la unidad. Como unidad institucional, la *joint venture* puede formalizar un contrato en su propio nombre y obtener financiación para sus propios objetivos. Si son unidades independientes, las *joint venture* de I+D deberían clasificarse también en función de las unidades a las que prestan servicio principalmente, teniendo en cuenta siempre que sea posible las prácticas establecidas por el SCN.

3.57 Las asociaciones privado-privado o público-privado no son necesariamente unidades institucionales, sino que en muchos casos surgen de contratos entre dos instituciones de sectores diferentes. Si estas asociaciones poseen el estatus de unidad institucional, la clasificación de estas entidades también depende de la institución con el interés mayoritario en esta asociación. En algunos países, las asociaciones de I+D tienen personalidad jurídica y deberían clasificarse también en función de las unidades a las que principalmente prestan servicios.

3.58 Pueden surgir dificultades prácticas a la hora de determinar si las ISFL participan o no en la **producción de mercado**. Los centros de investigación, las clínicas, los hospitales, consultas médicas privadas, prácticas de pago, etc., pueden percibir fondos adicionales en forma de donaciones o activos propios que generen rentas de la propiedad que les permitan aplicar precios por debajo de la media. De la misma manera, puede ser complicado determinar si una ISFL se ha constituido con el objetivo de prestar servicios a una empresa, debido a la existencia de múltiples accionistas a los que se da servicio y que pueden cambiar con el paso del tiempo. En general, las ISFL creadas y gestionadas por asociaciones de empresas creadas para promover las actividades de estas empresas, (como las cámaras de comercio y las asociaciones agrícolas, comerciales y de fabricantes), que aseguran así la financiación básica o de proyectos de I+D, deberían tratarse como parte del sector empresas.

3.59 En el capítulo 7 se exponen muchos de los posibles casos limítrofes relativos al sector empresas, al igual que las subclasificaciones recomendadas.

Sector Administración Pública

Principales características

3.60 El sector Administración Pública está formado por los siguientes grupos de unidades institucionales residentes:

- Todas las unidades de la administración central (federal), regional (estatal) o local (municipal), incluidos los fondos de la Seguridad social, excepto las unidades que proporcionan servicios de enseñanza superior o se ajustan a la descripción de institución de enseñanza superior recogida en el subapartado anterior.
- Todas las instituciones sin fines de lucro no de mercado que son controladas por unidades de la Administración y que no pertenecen al sector de la enseñanza superior.

3.61 Este sector no incluye a las empresas públicas, ni siquiera cuando la totalidad del capital de dicha sociedad pertenece a una unidad de la Administración. Las empresas públicas se incluyen en el sector empresas, la diferencia que las caracteriza es que las empresas públicas son productoras de mercado, mientras que las unidades clasificadas en el sector Administración Pública no lo son.

Unidades estadísticas en el sector de la Administración Pública

3.62 Este sector comprende las unidades de la Administración y las instituciones sin fines de lucro controladas por la Administración. Las unidades de la Administración son una clase única de entidades jurídicas creadas mediante procedimientos políticos y que ostentan el poder legislativo, judicial o ejecutivo sobre otras unidades institucionales en un área determinada. Estas entidades jurídicas o sucursales asumen ellas mismas la responsabilidad de ejecutar/ proveer servicios específicos de I+D para uso de la Administración y en beneficio de la sociedad y la economía, y también financian la prestación de servicios directamente o por parte de terceros, a través de impuestos o de otros ingresos. Su participación en la I+D puede ser

principalmente como financiadores antes que como ejecutores de I+D, pero las unidades de la Administración pueden tener departamentos y laboratorios internos de investigación que realicen algún tipo de actividad de I+D. Se pueden constituir algunas agencias y dotarlas de una personalidad jurídica propia para llevar a cabo actividades de investigación como actividad primaria, secundaria o complementaria.

Aunque el enfoque de las encuestas dependerá de si el interés está en la ejecución de I+D, en la financiación de I+D o en ambas actividades, la unidad estadística será generalmente la unidad institucional. Sin embargo, los datos pueden recogerse de un departamento, un ministerio, una autoridad local, una agencia o una institución gubernamental, incluso si la unidad declarante no cumple con todos los requisitos para ser una unidad institucional (por ejemplo, la capacidad de poseer o controlar activos).

3.63 Una parte sustancial de la ejecución de I+D en las unidades de la Administración probablemente la llevarán a cabo instituciones sin fines de lucro como fundaciones, museos, hospitales e institutos controlados por la Administración; la unidad estadística será generalmente la empresa, entendida según lo dispuesto en el cuadro 3.1 de este capítulo.

Principales casos limítrofes

3.64 Los casos que se sitúan en la frontera entre los sectores de la Administración Pública y la enseñanza superior se discuten a continuación en este apartado. La frontera con el sector IPSFL se determina fundamentalmente por la medida en que las unidades de la Administración controlan las operaciones de la unidad estadística pertinente. En este caso, el control hace referencia a la capacidad para determinar la política general o el programa de la ISFL de no mercado, por tener el derecho a designar la dirección de la ISFL y, en última instancia a dictar sus decisiones. En algunos casos, es complicado definir el concepto de control, ya que el poder para decidir sobre la asignación y la cantidad de fondos puede ser una forma de control. Por tanto, en algunas

ocasiones sería conveniente recurrir a la principal fuente de financiación para decidir si la institución está controlada o no por la Administración.

3.65 Para las unidades controladas por la Administración, la frontera con el sector empresas se determina fundamentalmente por la medida en que la unidad opera en función del mercado. Por ejemplo, de si su actividad principal es la producción de bienes o servicios de mercado, con el objetivo de vender la mayoría de sus productos a precios económicamente significativos. Un instituto de investigación de la Administración que reciba ocasionalmente una importante cantidad de ingresos para la explotación de parte de su propiedad intelectual, no debe clasificarse como empresa pública si la mayoría de sus actividades de I+D se llevan a cabo con fines no comerciales. En cambio, un instituto controlado por la Administración, cuyas actividades consisten, por ejemplo, en proporcionar servicios de I+D y acceso a infraestructuras de investigación a cambio de unos honorarios que reflejen por completo el coste económico total de estos servicios, debería clasificarse como empresa pública.

3.66 En el capítulo 8, que trata sobre la I+D de la Administración Pública, se analizan muchos de los posibles casos fronterizos que afectan a las unidades del sector de la Administración Pública, así como las subclasificaciones recomendadas.

Sector enseñanza superior

Principales características

3.67 Este sector no tiene una correspondencia directa en el grupo de sectores institucionales del SCN. Es exclusivo de este manual y se define para reflejar una categoría de instituciones ejecutoras de I+D relevante en la formulación de políticas. El sector enseñanza superior se compone de todas las universidades, escuelas técnicas y otras instituciones que ofertan programas oficiales de enseñanza universitaria, sea cual sea la fuente de financiación o naturaleza jurídica, y todos los institutos de investigación, centros, estaciones experimentales y clínicas de investigación que llevan a cabo actividades en

I+D bajo el control directo o la administración de una institución de enseñanza superior. El término “oficial” se define en la CINE (UNESCO-UIS, 2012, párrafo. 36) y se analiza con más detalle en el capítulo 9.

3.68 En este manual, en la mayoría de los casos, se utiliza el término “enseñanza superior”, en lugar del término “enseñanza universitaria” que es más general. Para hacer referencia al producto de las instituciones de enseñanza superior, se utilizará el término “servicios” con preferencia al de “programas”, que se usa habitualmente en las estadísticas de educación y en la CINE.

3.69 Las unidades de este sector pueden corresponder a unidades clasificadas por el SCN, ya sea como parte del sector sociedades, Administración o gobierno general o ISFLSH. asignarse al sector correspondiente, a saber: empresas, si opera en función del mercado (independientemente del control gubernamental); IPSFL, si no opera en función del mercado y no está controlada por la administración, o Administración Pública, si es de no mercado y está controlada por la administración. La ubicación no se debe emplear como un criterio clave para la clasificación.

Unidades estadísticas en el sector enseñanza superior

3.70 Este manual recomienda que la unidad estadística sea la empresa, o su equivalente institucional, con el objetivo de cumplir con el requisito de establecer unidades homogéneas. Sin embargo, los datos pueden recopilarse (declararse) de la unidad homogénea más pequeña que se encuentre en un nivel superior de la clasificación por ámbito de la I+D (FORD), o de una combinación de clasificaciones de I+D a este nivel, en el caso de unidades que trabajen en ámbitos interdisciplinarios. Dependiendo de la capacidad de la unidad para informar de forma coherente sobre su personal, gastos y flujos financieros, así como de la terminología específica aplicada en cada país, la unidad declarante podrá ser un departamento, una facultad, un centro o instituto, o una universidad. Se recomienda que la unidad declarante se determine según su capacidad para proporcionar estadísticas homogéneas.

Principales casos limítrofes

3.71 Este sector comprende todas las unidades (establecimientos) cuya actividad principal es proporcionar servicios de enseñanza universitaria a los niveles 5, 6, 7 y 8 de la ISCED, independientemente de su naturaleza jurídica (UNESCO-UIS, 2012: 83). Estas pueden ser sociedades, cuasisociedades que pertenezcan a una unidad de la Administración, ISFL de mercado o ISFL controladas y financiadas principalmente por la Administración o por IPFLSHs (ISFL de no mercado). Como se indicó anteriormente, la base de este sector son las universidades y las facultades técnicas. Es necesario señalar que no todas las instituciones de enseñanza universitaria desarrollan I+D.

3.72 Los hospitales y las clínicas universitarias se incluyen en el sector de enseñanza superior cuando proveen servicios de enseñanza universitaria (posiblemente como actividad secundaria). En el caso de otros hospitales y clínicas deberían clasificarse en este sector únicamente cuando la totalidad de la actividad de I+D esté bajo el control directo o administrada por una institución de enseñanza superior. El fundamento es que, en este caso, la actividad de I+D puede tratarse como si fuese parte de la propia ejecución de I+D de la institución de enseñanza superior. De lo contrario, la unidad hospitalaria debería clasificarse, como determinan los criterios estándares, conforme a su objetivo de mercado y el alcance del control ejercido por la Administración. Puede que para aplicar estas pautas sea necesario trabajar con unidades estadísticas y declarantes que estén por debajo del nivel de la institución médica en su conjunto.

3.73 El sector de la enseñanza superior incluye centros e institutos de investigación donde la I+D es la actividad principal y esta enseñanza es una actividad básica significativa, por ejemplo, centrada en la formación sistemática de estudiantes de doctorado. Este sector también comprende centros adscritos de no mercado y los institutos en los que no hay un componente formativo, pero cuyas actividades de I+D están controladas por una institución de enseñanza superior. Cuando no se dan ninguna de estas condiciones, el centro debería asignarse al sector correspondiente, a saber:

empresas, si opera en función del mercado (independientemente del control gubernamental); IPSFL, si no opera en función del mercado y no está controlada por la administración, o Administración Pública, si es de no mercado y está controlada por la administración. La ubicación no se debe emplear como un criterio clave para la clasificación.

3.74 En el capítulo 9 se exponen muchos de los posibles casos limítrofes que afectan a las unidades de la enseñanza superior, junto con las subclasificaciones recomendadas para este sector.

Sector instituciones privadas sin fines de lucro

Principales características

3.75 Este sector comprende:

- Todas las instituciones Sin Fines de Lucro al Servicio de los Hogares (ISFLSH), según la definición del SCN en 2008, excepto las clasificadas en el sector de la enseñanza superior.

- A efectos de la exhaustividad de la presentación, los hogares y los individuos que participan o no en actividades de mercado, según se explica anteriormente en este capítulo en el apartado “Criterios para la clasificación y elección de sectores institucionales para las estadísticas de I+D”.

3.76 Algunos ejemplos de unidades que se clasifican dentro de este sector son las asociaciones profesionales y sociedades científicas independientes, organizaciones benéficas que no están controladas por unidades de la Administración ni del sector empresas. Las IPSFL proporcionan servicios individuales o colectivos a los hogares, ya sea de forma gratuita o a precios que no son económicamente significativos. Estas ISFL pueden ser creadas por asociaciones de personas para proveer bienes o, más frecuentemente, servicios destinados, principalmente, al beneficio de sus propios miembros o con fines filantrópicos generales. Sus actividades pueden financiarse mediante

suscripciones regulares de sus miembros, tasas, por donaciones en efectivo o en especie procedentes de particulares en general, de sociedades o de la administración. Dentro de este sector, es probable que exista un grupo más extenso de unidades, incluyendo los hogares, que estén involucradas en la financiación de actividades de I+D en lugar de en la ejecución.

3.77 Las directrices estadísticas que proporciona este manual para el cálculo de la I+D se centran en el papel que desempeñan las unidades institucionales como ejecutoras de I+D. Esto concuerda con la definición de I+D del capítulo 2 y con el criterio explicativo proporcionado para garantizar que la definición puede llevarse a la práctica de manera consistente. Por razones de exhaustividad y de ofrecer una presentación abreviada y, principalmente, para determinados fines concretos, como la recopilación de fenómenos como la actividad filantrópica de financiar I+D por parte de particulares, los hogares completan la representación de la economía y se incluyen en el sector de IPSFL.

- La participación de las personas en la ejecución de la I+D se recoge fundamentalmente a través de las unidades institucionales para las que trabajan mediante una amplia variedad de posibles procedimientos. En algunos casos, los investigadores particulares pueden ser objeto de encuestas especializadas como, por ejemplo, las que intentan proporcionar información complementaria para mejorar los procesos de estimación basados en datos obtenidos de unidades institucionales (como identificar el componente del uso del tiempo en I+D cuando la información no puede recopilarse directamente de las unidades institucionales).

- Las personas y los hogares pueden ajustarse en algunos casos al enfoque institucional, en concreto cuando se han constituido como unidades jurídicas o se han registrado en otras formas sin la capacidad de separar sus pasivos, pero estando aun así organizadas formalmente. Las dificultades, tanto para garantizar que se cumplen los criterios establecidos en el capítulo 2, como para capturar estas micro-unidades se exponen en el capítulo 6 y en los capítulos dedicados a cada sector, en concreto el capítulo 7 para las empresas.

3.78 Los individuos y los hogares a los que estos pertenecen realizan diversos tipos de contribuciones valiosas al conocimiento de la I+D, no solo como financiadores (por ejemplo, como filantrópicos) o como sujetos de la investigación (es el caso de como participantes en ensayos clínicos), sino también como creadores activos de nuevos conocimientos (como compiladores de datos científicos e inventores). En la historia de la ciencia, existen varios ejemplos de descubrimientos que han sido el resultado de esfuerzos individuales, y las redes están facilitando nuevos tipos de compromiso individual que permiten competir y colaborar en grupos informales de individuos, al igual que con unidades institucionales formales. Dar cobertura a los individuos en relación a su compromiso con la investigación o con actividades de innovación más generales, es el caso de los voluntarios, es parte del programa general de “investigación” en el área de indicadores de ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, por ahora, no es posible recomendar un enfoque general para la implementación en todos los países. Cualquier esfuerzo experimental que se lleve a cabo a nivel nacional para medir la I+D desarrollada por individuos no debería mezclarse con la presentación habitual de estadísticas de I+D.

Unidades estadísticas en el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro

3.79 Este manual recomienda que la unidad estadística para el sector de IPSFL debería definirse a nivel de empresa (como se ha definido detalladamente en este capítulo). Es necesario actuar con cautela cuando se traten instituciones complejas y la unidad homogénea más pequeña participe en un único ámbito de I+D. Un ejemplo es el caso de las unidades privadas sin fines de lucro que trabajan en ámbitos interdisciplinarios específicos. Cuando una gran unidad privada sin fines de lucro lleva a cabo importantes actividades de I+D en más de un campo, y los registros están disponibles, se puede intentar recopilar datos para las unidades estadísticas a partir de unidades más pequeñas y clasificarlas según los ámbitos de I+D pertinentes.

Principales casos limítrofes

3.80 Los casos limítrofes con los sectores de enseñanza superior y Administración Pública ya se han discutido en los subapartados anteriores. Estas unidades privadas sin fines de lucro que ofrecen servicios de enseñanza superior o están controladas por instituciones de este sector deberían clasificarse como parte del sector de la enseñanza superior. Como se ha indicado en este capítulo, el control debe ser el principal criterio a aplicar. En algunos casos, es complicado definir el concepto de control, puesto que el derecho de decidir la distribución y la cantidad de fondos ya es en sí mismo una forma de control. Por tanto, en algunas ocasiones sería conveniente recurrir a la principal fuente de financiación para decidir si la institución está controlada o no por la administración.

3.81 De acuerdo con el SCN, **las instituciones sin fines de lucro que están controladas principalmente por (o prestan servicios) a empresas**, como asociaciones comerciales, institutos de investigación controlados por la industria, etc., deberían clasificarse como parte del sector empresas incluso si las instituciones operan a partir de suscripciones que apenas cubren sus gastos operativos.

3.82 Las actividades de mercado de las **empresas no constituidas en sociedades que pertenecen a los hogares**, por ejemplo, consultores autónomos que emprenden proyectos de I+D para otra unidad a un precio económicamente significativo, deberían incluirse en el sector empresas cuando sea factible, y siempre que puedan demostrar, en el caso de la ejecución, los criterios de I+D establecidos en el capítulo 2.

3.83 Como se ha indicado anteriormente, las actividades de los **individuos** para dedicarse en su tiempo libre a sus intereses personales como investigadores o inventores, se encuentran fuera del alcance del enfoque institucional para las estadísticas de I+D presentadas en este manual.

3.84 En el capítulo 4 sobre los gastos en I+D y fuentes de financiación, y en el 5, relativo al personal de I+D, se analiza el tratamiento adecuado que deben

recibir los individuos que pueden formar parte de un grupo de empleados de una unidad institucional plenamente consolidada, pero no como asalariados, y que perciben fondos para sus actividades de I+D directamente de terceras partes.

3.85 También se encuentran fuera del alcance de este manual el sector informal y cualquier actividad de I+D que se pueda llevar a cabo en este, ya sea por individuos o por “empresas con empleados informales” (CE *et al.*, 2009: 475 Como se indica en el manual de 2008 del SCN (CE *et al.*, 2009: 474), el tratamiento del sector informal supone un problema no solo para los países en vías de desarrollo, sino para todas las economías, sea cual sea el estado de desarrollo del país.

3.86 En el capítulo 10, que trata sobre las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro de I+D, se exponen los posibles casos limítrofes que afectan a las instituciones del sector ISFL y el tratamiento de los hogares y los individuos, al igual que otras subclasificaciones recomendadas.

Resto del mundo

Principales características

3.87 Este sector se define dependiendo del estatus de los no residentes de las unidades correspondientes. El sector resto del mundo comprende todas las unidades institucionales no residentes que realizan transacciones con otras unidades residentes, o tienen otros vínculos económicos con unidades residentes. El concepto de residencia se ha explicado en el apartado 3.3. El resto del mundo incluye:

- Todas las instituciones e individuos sin una sede, lugar de producción o instalaciones dentro del territorio económico en las que o desde las que la unidad participa y pretende continuar participando, ya sea indefinidamente o en un tiempo determinado pero a largo plazo, en actividades económicas y transacciones a gran escala.

- Todas las organizaciones internacionales y autoridades supranacionales, que se definen más adelante, incluyendo las instalaciones y las operaciones que estas realizan dentro de las fronteras del país.

3.88 Desde el punto de vista del organismo encargado de las estadísticas de I+D, la forma apropiada de referirse a las unidades no residentes es a través de los términos unidades residentes en el extranjero o en el resto del mundo. Como se indica en los capítulos 4 y 11, siempre que se presenten estadísticas dirigidas a los sectores institucionales así como al total de la economía, se recomienda declarar los flujos de financiación para I+D con Resto del Mundo. Las transacciones realizadas con el “resto del mundo” se registran como si este fuera un sector de facto. La definición de este sector también es importante a la hora de clasificar la ejecución de I+D en la economía doméstica por parte de unidades residentes que tienen vínculos de afiliación con el resto del mundo.

Las unidades estadísticas en el sector Resto del mundo

3.89 En este caso, la descripción de las unidades estadísticas del sector del resto del mundo no es importante, puesto que no se recomienda que las oficinas compiladoras nacionales de estadísticas de I+D recojan estos datos estadísticos

Principales casos limítrofes

3.90 Las unidades residentes pueden realizar operaciones fuera del territorio económico de un país como, por ejemplo, hacer uso de los campos de prueba, vehículos, barcos, aviones y satélites espaciales administrados por entidades nacionales. Generalmente, no se trata de unidades institucionales independientes de la entidad nacional. En el SCN se considera siempre que todos los propietarios de tierras, edificios e inmuebles que se encuentren dentro del territorio económico de un país, o las unidades que los alquilan con contratos de larga duración, tienen un centro de interés económico en ese país. Por lo tanto, todas las tierras y los edificios se tratan como si fuesen propiedad

de unidades residentes, y se crean unidades especiales para esta finalidad concreta.

3.91 Cuando una unidad mantiene un centro, una sucursal, oficina o centro de producción en otro país con el objetivo de emprender I+D durante un largo periodo de tiempo (habitualmente durante un año o más), la sucursal, oficina o instalación se considera como una unidad institucional independiente en el país en el que se sitúa. Si una institución de un país A mantiene una presencia constante durante años en el país huésped B, incluso si los equipos van rotando por periodos inferiores a un año, las estadísticas de I+D procesarían esta situación como si se tratase de una unidad independiente en el país B. Esta unidad independiente estaría dentro del ámbito de la recogida de datos por parte de los organismos responsables del país B.

3.92 Los conceptos de territorio económico y residencia están concebidos para garantizar que cada unidad estadística sea residente de un único territorio económico. Por este motivo, se recomienda que las oficinas nacionales responsables de la recogida de estadísticas de I+D coordinen la asignación de la residencia de aquellas unidades complejas a la hora de aplicar el criterio de residencia con otros países que pudieran estar afectados.

3.93 Algunos países pueden formar parte de acuerdos institucionales que impliquen flujos monetarios de parte de países miembros a la **autoridad supranacional** asociada (véase la definición en el glosario) y desde la autoridad supranacional a las unidades ejecutoras de I+D. La autoridad supranacional puede participar también por sí misma en actividades de I+D. Para cada país, las autoridades supranacionales son unidades institucionales no residentes que forman parte del sector del resto del mundo y pueden clasificarse en un subsector específico dentro de este sector. En este manual, los términos “autoridades supranacionales” y “organizaciones supranacionales” se utilizan de manera indistinta.

3.94 De acuerdo con el SCN, las **organizaciones internacionales** tienen como miembros estados nacionales u otras organizaciones internacionales

cuyos miembros son a su vez estados nacionales. Se trata de entidades establecidas mediante acuerdos políticos formales entre los miembros que adoptan la naturaleza de tratados internacionales, su existencia queda reconocida por ley en los países miembros, y no están sujetos a la legislación o reglamentos del país, o países, en los que se establecen. Por ejemplo, las autoridades nacionales no les pueden obligar a proporcionar información estadística sobre la realización de I+D o las actividades de financiación. A efectos del SCN y de las estadísticas de I+D, a las organizaciones internacionales se les consideran unidades residentes en el resto del mundo, independientemente de la ubicación física de sus instalaciones o de sus operaciones.

3.95 Con el fin de conseguir una representación completa de las actividades de I+D en un área determinada o a escala global, las organizaciones estadísticas supranacionales e internacionales correspondientes deberían trabajar para asegurar la total cobertura de las unidades, más allá del ámbito de competencia de las autoridades y oficinas estadísticas nacionales. Cuando los responsables de la recogida de información nacional, en virtud de acuerdos específicos, puedan recopilar datos de estas organizaciones para, por ejemplo, informar mejor acerca de los vínculos con las unidades nacionales, la presentación de los resultados nacionales debería concordar con las directrices de este manual para tratar estas unidades como parte del sector resto del mundo.

3.96 En el capítulo 11 sobre la globalización de la I+D se analizan los tipos de unidades, las subclasificaciones y los casos limítrofes.

Bibliografía

- EC, IMF, OCDE, un and the world Bank (2009), *System of National Accounts*, United Nations, New York.
<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SCN2008.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>
and 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

Cálculo de los gastos de I+D: ejecución y fuentes de financiación

Este capítulo se centra en cómo medir los gastos destinados a la ejecución de investigación y desarrollo experimental (I+D), las fuentes de financiación para la ejecución de I+D y los gastos en I+D ejecutada en otras unidades estadísticas. El cálculo del gasto interior bruto en I+D (GERD), que comprende todos los gastos en I+D ejecutada en la economía durante un periodo de referencia concreto, es el principal indicador de la actividad de I+D en un país. El gasto interior bruto en I+D (GERD), y la relación entre el gasto interior bruto en I+D (GERD) y el PIB se utilizan para las comparaciones internacionales. Este capítulo se centra en cómo se miden los gastos y los flujos en cada un de los cuatros sectores estudiados en este manual en los que se ejecuta I+D -el sector empresas, la Administración Pública, la enseñanza superior y las instituciones privadas sin fines de lucro- y el flujo de fondos provenientes del sector resto del mundo para la ejecución de I+D dentro de estos cuatro sectores. Dado que los gastos en I+D se consideran ahora gastos de inversión en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), y con el fin de cubrir la necesidad de disponer mejores estadísticas sobre la globalización de la I+D, se hace necesario disponer de más información y se proporcionan indicaciones respecto a qué información se debe recopilar. También se analizan el uso que se debe hacer de las estadísticas como, por ejemplo, la relación entre el gasto interior bruto en I+D y el PIB (GERD/PIB), así como la estimación de la inversión de capital en I+D, de acuerdo con el SCN. Asimismo, es necesario analizar los datos a nivel de unidades estadísticas individuales para entender mejor la dinámica de la ejecución y la financiación de la I+D.

4.1. Introducción

¿Por qué medir los gastos destinados a I+D?

4.1 El volumen de fondos de dinero destinado a la Investigación y el Desarrollo Experimental (I+D) es de gran interés para los responsables de la formulación de políticas nacionales e internacionales. En concreto, las estadísticas sobre el gasto en I+D se utilizan para medir quién lleva a cabo y quién financia la I+D y dónde tiene lugar, a qué nivel, y la finalidad de estas actividades, y las interacciones y colaboraciones entre instituciones y sectores institucionales. Las estadísticas sobre el gasto constituyen una fuente de información para el desarrollo de incentivos fiscales y financieros para estimular las actividades de I+D, y para comprender mejor la contribución de la I+D al crecimiento económico, la defensa y el bienestar social.

4.2 Como se indicó en el capítulo 1, uno de los cambios fundamentales de la revisión de 2008 del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) fue el tratamiento explícito de la I+D como formación de capital, es decir, como “inversión” (CE et al., 2009). Este cambio supuso la demanda de desgloses de información más detallados sobre los gastos en I+D, que se exponen a lo largo de este capítulo. También se incluye información 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, es necesaria información adicional y más completa para cuantificar las ventas y adquisiciones de I+D.

4.3 Si bien este capítulo se centra en los requisitos necesarios para elaborar estadísticas a diferentes niveles de agregación que se puedan comparar internacionalmente, resulta igualmente importante garantizar que los datos para las unidades estadísticas individuales permitan un análisis a nivel micro. Por lo tanto, las indicaciones que se proponen en este capítulo tienen como intención cubrir las múltiples necesidades y matices de los datos estadísticos.

Presentación general de la recogida y recopilación de datos

Conceptos básicos

4.4 En primer lugar, puede resultar útil presentar los conceptos básicos que se emplean para organizar la recogida de las estadísticas de I+D. Para los fines de este manual:

- Los gastos en I+D interna representan la cantidad de dinero destinada a I+D que se ejecuta dentro de una unidad informante; los gastos en (o la financiación de) I+D externa representan la cantidad gastada en I+D que se ejecuta fuera de la unidad informante.

- Los fondos internos de I+D es la cantidad de dinero destinada a I+D que proviene directamente de la unidad informante; los fondos externos de I+D es la cantidad de dinero destinada a I+D que proviene de fuentes externas a la unidad informante.

- Los fondos de intercambio de I+D hacen referencia a los fondos que una unidad proporciona a otra unidad a cambio de la ejecución de I+D; los fondos de transferencia de I+D son los fondos que circulan entre las unidades estadísticas sin que exista a cambio un resultado de I+D en forma de compensación.

4.5 Estos conceptos, su interrelación y las dificultades de su medición se definen y discuten con mayor detalle a lo largo de este capítulo.

Enfoque básico para la recogida de datos

4.6 Una unidad estadística puede incurrir en gastos para la ejecución de I+D y para la financiación I+D. Es posible que financie I+D pero no que la ejecute, como a veces sucede en el caso de empresas que puntualmente necesitan adquirir I+D. Por el contrario, también puede ejecutar I+D pero no financiarla, aunque se trata de un hecho poco común. Este podría ser el caso de pequeñas empresas que financian completamente su I+D a través de subvenciones

públicas. Por último, una unidad estadística podría, tanto ejecutar, como financiar I+D. La financiación puede ser para llevar a cabo la I+D que se desarrolle tanto dentro de la unidad informante (interna), como fuera de esta (externa). A continuación, se expone cómo medir estos gastos en diferentes etapas:

- Identificar la cantidad de gastos en I+D interna ejecutada dentro de cada unidad estadística (ver apartado 4.2).
- Identificar las fuentes de financiación de estos gastos en I+D interna declarados por el ejecutor (ver apartado 4.3).
- Identificar la financiación de I+D externa proporcionada por cada unidad estadística (ver apartado 4.3). Tanto las unidades ejecutoras como las no ejecutoras de I+D pueden proporcionar financiación para I+D ejecutada fuera de la unidad.
- Identificar la cantidad de flujo de fondos que circulan entre las unidades estadísticas con o sin compensación en términos de resultados de I+D por parte del ejecutor (ver apartado 4.3).
- Agrupar los datos por sectores de ejecución y por fuentes de financiación para obtener resultados para el total de la economía. A continuación se desarrollan otras clasificaciones y distribuciones dentro de este marco (ver secciones 4.3 y 4.5).

El gasto interior bruto en I+D (GERD), el principal indicador de I+D de un país

4.7 El GERD es el gasto total en I+D interna ejecutada dentro del territorio nacional durante un periodo de referencia concreto.

- Los fondos internos de I+D es la cantidad de dinero destinada a I+D que proviene directamente de la unidad informante; los fondos externos de I+D es

la cantidad de dinero destinada a I+D que proviene de fuentes externas la unidad informante.

- Los fondos de intercambio de I+D hacen referencia a los fondos que una unidad proporciona a otra unidad a cambio de la ejecución de I+D; los fondos de transferencia de I+D son los fondos que circulan entre las unidades estadísticas sin que exista a cambio un resultado de I+D en forma de compensación.

4.5 Estos conceptos, su interrelación y las dificultades de su medición se definen y discuten con mayor detalle a lo largo de este capítulo.

Enfoque básico para la recogida de datos

4.6 Una unidad estadística puede incurrir en gastos para la ejecución de I+D y para la financiación I+D. Es posible que financie I+D pero no que la ejecute, como a veces sucede en el caso de empresas que puntualmente necesitan adquirir I+D. Por el contrario, también puede ejecutar I+D pero no financiarla, aunque se trata de un hecho poco común. Este podría ser el caso de pequeñas empresas que financian completamente su I+D a través de subvenciones públicas. Por último, una unidad estadística podría, tanto ejecutar, como financiar I+D. La financiación puede ser para llevar a cabo la I+D que se desarrolle tanto dentro de la unidad informante (interna), como fuera de esta (externa). A continuación, se expone cómo medir estos gastos en diferentes etapas:

- Identificar la cantidad de gastos en I+D interna ejecutada dentro de cada unidad estadística (ver apartado 4.2).

- Identificar las fuentes de financiación de estos gastos en I+D interna declarados por el ejecutor (ver apartado 4.3).

- Identificar la financiación de I+D externa proporcionada por cada unidad estadística (ver apartado 4.3). Tanto las unidades ejecutoras como las no

ejecutoras de I+D pueden proporcionar financiación para I+D ejecutada fuera de la unidad.

- Identificar la cantidad de flujo de fondos que circulan entre las unidades estadísticas con o sin compensación en términos de resultados de I+D por parte del ejecutor (ver apartado 4.3).

- Agrupar los datos por sectores de ejecución y por fuentes de financiación para obtener resultados para el total de la economía. A continuación se desarrollan otras clasificaciones y distribuciones dentro de este marco (ver secciones 4.3 y 4.5).

El gasto interior bruto en I+D (GERD), el principal indicador de I+D de un país

4.7 El GERD es el gasto total en I+D interna ejecutada dentro del territorio nacional durante un periodo de referencia concreto

4.8 El gasto interno bruto en I+D (GERD) es el principal agregado estadístico que se emplea para describir las actividades de I+D de un país y abarca todos los gastos en I+D ejecutada en la economía. Por tanto, el GERD incluye la I+D ejecutada en territorio nacional, pero financiada con fondos extranjeros (es decir por el resto del mundo). Sin embargo excluye la financiación de I+D ejecutada en el extranjero. Véase el capítulo 3, apartado 3.3 para el concepto de “residencia” y el apartado 4.2 de este capítulo para las normas relacionadas con la declaración de I+D interna que tiene lugar fuera del territorio nacional. El GERD es el principal indicador de la actividad de I+D a efectos de las comparaciones internacionales.

4.9 Las unidades estadísticas de un país determinado pueden llevar a cabo I+D en cada uno de los principales sectores que aparecen en este manual: sector empresas, Administración Pública, enseñanza superior y las instituciones privadas sin fines de lucro. Las definiciones generales de estos sectores se encuentran en el capítulo 3, y las definiciones y características específicas de

cada uno de estos cuatro sectores figuran en los capítulos 7, 8, 9 y 10 respectivamente. El Gasto Total en I+D Interno se debe calcular para cada uno de los sectores principales. El gasto total interno en I+D (GERD) se calcula sumando los totales de estos sectores para obtener el total nacional. Además, para cada sector ejecutor de I+D (el sector empresas, el sector Administración Pública, el sector de la enseñanza superior, el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro, y el resto del mundo), se han de determinar sus fuentes de financiación. La definición y características del concepto “resto del mundo” se encuentran en el capítulo 11. En la medida de lo posible, y con el objetivo de reducir la posibilidad de la doble contabilización, el GERD debería basarse en las declaraciones del ejecutor y no en la información procedente de la fuente de los fondos de la I+D. El ejecutor es quien mejor puede identificar:

- Cómo realmente se han utilizado los fondos (por ejemplo si un gasto está destinado o no a una actividad de I+D, la naturaleza de la I+D, los componentes del coste que conlleva la I+D, etc.).
- El año en el que realmente se desarrolló la actividad de I+D.
- La fuente directa de financiación de la I+D.

4.2. Los gastos en I+D interna (ejecución de la I+D)

Definición

4.10 El gasto en I+D interna comprende todos los gastos corrientes más el gasto bruto de capital fijo para la I+D ejecutada dentro de una unidad estadística durante un periodo de referencia concreto, cualquiera que sea la fuente de financiación.

4.11 El gasto de I+D interna equivale a la ejecución de I+D dentro de una unidad estadística. La agregación de I+D interna de todas las unidades de un sector equivale a la ejecución de I+D dentro de un sector de la economía; la

suma de I+D interna de todos los sectores equivale a la ejecución de I+D en toda la economía (GERD).

4.12 La financiación o el gasto en I+D externa (esto es, la I+D ejecutada fuera de la unidad estadística) no se incluye en el total de la ejecución de I+D interna. Esta financiación externa de I+D debería contabilizarse como una categoría independiente con el fin de poder obtener información completa sobre el acceso de cada unidad a la I+D. En la medida en que estos fondos también se declaren en el total de la ejecución de I+D interna por parte de las unidades receptoras, los gastos en I+D externa deben ser excluidos para evitar la doble contabilización. No siempre es fácil diferenciar los gastos en I+D interna de los de I+D externa; en este capítulo se facilitan varios ejemplos para ayudar a aclarar la toma de decisiones sobre su clasificación.

4.13 Los gastos en adquisiciones que no sean I+D realizadas fuera de la unidad estadística o del sector, pero que favorezcan la I+D interna (por ejemplo la adquisición de suministros o de servicios generales para la actividad de I+D) se incluyen en la suma total de I+D interna.

4.14 Tanto los gastos corrientes como de capital se incluyen en la suma total de I+D interna, aunque se declaren por separado.

Gastos corrientes en I+D

4.15 Los gastos corrientes se componen de costes laborales del personal en I+D y de otros costes corrientes atribuibles a la I+D. Los servicios y partidas (incluido el equipo) utilizados y consumidos a lo largo de un año se consideran gastos corrientes. Los gastos corrientes deben incluir las regalías anuales o los alquileres por el uso de los activos fijos.

Costes laborales del personal de I+D

4.16 Los costes laborales comprenden las retribuciones del personal empleado en I+D (denominado en este manual “personal interno de I+D”), así como los

sueldos y retribuciones anuales y todos los costes o beneficios sociales asociados, como el pago de bonus, participaciones en acciones, vacaciones pagadas, además de contribuciones a fondos de pensiones y otros pagos a la Seguridad Social, los impuestos sobre las nóminas, etc. Es importante incluir los costes laborales solo si los empleados contribuyen directamente a la I+D interna, especialmente si estas no trabajan a tiempo completo en actividades de I+D. El mero hecho de que una persona tenga un empleo en una unidad o departamento de I+D, no significa que todos los costes laborales sean asignados a actividades de I+D. Para más información, véase el capítulo 5.

4.17 Los costes laborales constituyen generalmente la mayor parte de los gastos corrientes en I+D. Para los países puede resultar relevante recopilar o estimar los costes laborales de acuerdo a las diferentes categorías de personal en I+D (por ejemplo, investigadores, técnicos y personal equivalente, otro personal de apoyo). Estos desgloses adicionales pueden servir para configurar un índice de costes para los gastos de I+D.

4.18 Los costes laborales asociados a los empleados de una unidad estadística que proporcionan servicios complementarios y que no están incluidos en los datos del personal en I+D (tales como el personal de seguridad, de la cantina, de limpieza y mantenimiento; el personal del departamento de informática o de bibliotecas; o el personal del departamento financiero o el directamente involucrado en favorecer la actividad de I+D) no se incluirán como costes laborales, sino como otros gastos corrientes.

4.19 Los costes asociados a trabajadores no contratados por la unidad estadística, pero que proporcionan servicios directos que son parte integrante de los proyectos o de las actividades de I+D de la unidad estadística, no deberían incluirse en los costes laborales. Los costes de este personal se registrarán en otros gastos corrientes (como se define más adelante). En algunos casos, la delimitación entre el personal interno de I+D de la unidad estadística (costes laborales) y los autónomos que participan en la I+D en la misma unidad estadística (otros gastos corrientes) no siempre está clara. Normalmente, los autónomos no perciben sueldos y salarios, sino que la

unidad estadística les paga por el total de los servicios que se especifican en el contrato. Para obtener más información sobre el personal de I+D, consulte el capítulo 5.

4.20 En el caso de los estudiantes de doctorado o máster, el cálculo de sus sueldos y salarios a veces puede resultar problemático. Como se indica en el capítulo 5, sólo aquellos estudiantes que son contratados por la unidad estadística y participan en proyectos o actividades de I+D de esta unidad (como investigadores o asistentes de investigación) deben incluirse en el total de costes. La remuneración de estos estudiantes es a veces menor que la que percibirían por su “valor de mercado “. Sin embargo, sólo se deberían incluir en las estadísticas de I+D los salarios reales y los costos laborales asociados con estos estudiantes. No se debe hacer uso de valores inflados.

4.21 Los costes laborales incluyen contribuciones reales o imputadas a fondos de pensiones y otros pagos a la Seguridad Social para el personal de I+D; estos costos no necesariamente figuran expresamente en la contabilidad de las unidades estadísticas; a veces, pueden formar parte de transacciones dentro del sector o entre sectores. Incluso cuando no implican transacciones, se debería intentar hacer una estimación de estos costes. Para evitar la doble contabilización, los costes laborales no incluyen el pago de las pensiones de antiguos empleados de I+D.

4.22 Los costes laborales del personal de I+D deberían incluir la nómina del trabajador y los impuestos asociados pagados por el empresario, una vez deducidos las subvenciones y bonificaciones por la mano de obra. Sin embargo, algunos países ofrecen incentivos de manera automática para la contratación de personal de I+D, que se aplican mediante diversos instrumentos fiscales sobre la nómina. Para garantizar que los gastos de I+D que se declaren no se ven afectados por la elección del instrumento de desgravación fiscal, se recomienda que estos en nómina específicos de la I+D no se tengan en cuenta en la estimación de los costes laborales.

g Por ejemplo, si un país A establece un incentivo fiscal para la contratación, que se traduce en una reducción de los impuestos sobre la nómina (donde un investigador cuesta 100 unidades monetarias, incluyendo los impuestos normales menos un subsidio fiscal sobre el sueldo de “10” unidades) y un país B introduce un incentivo equivalente, una exención de “10” unidades que se recuperan por separado a través del sistema del impuestos de sociedades, sin esta norma, el cálculo de la I+D ejecutada durante el primer año que se contrató al investigador, aparecería erróneamente con una cifra inferior en el país A (90) que en el país B (100). En ambos casos los costes laborales deberían registrarse como 100.

Otros gastos corrientes de I+D

4.23 Estos gastos comprenden la adquisición de bienes que no sean gastos de capital, tales como materiales, suministros, equipamiento y servicios que den apoyo a la I+D ejecutada por la unidad estadística en el año de referencia. Los ejemplos incluyen el gasto de agua y combustible (incluido gas y electricidad), los libros, revistas materiales de referencia, y las suscripciones a bibliotecas y sociedades científicas, etc.; los costes reales o imputados de pequeños prototipos o modelos creados fuera de la unidad estadística, y materiales para laboratorios (por ejemplo, sustancias químicas, animales, etc.). También se incluyen en otros gastos corrientes las regalías o licencias para el uso de patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el alquiler de bienes de capital (maquinaria y equipamiento), así como el alquiler de edificios utilizados para el desarrollo de la I+D ejecutada por la unidad estadística en el año de referencia.

4.24 En algunos casos puede resultar complicado diferenciar la compra de I+D (la I+D ejecutada externamente que no debe ser contabilizada como gasto en I+D interna) y la adquisición de servicios para respaldar la I+D interna en la unidad estadística. Para completar esta información, véase, más adelante la sección titulada “exclusión de la I+D adquirida”.

4.25 Dentro de la categoría de otros gastos corrientes de I+D se incluyen los costes de los programas informáticos que se utilizan en la ejecución de I+D durante un año o menos. Engloba las licencias o la adquisición de programas informáticos identificables por separado, incluso las descripciones del programa y los materiales de apoyo tanto para los sistemas como para las aplicaciones de software. Los costes de producción (por ejemplo laborales y materiales) del software fabricado de manera interna deben ser contemplados. El software procedente de proveedores externos se puede adquirir mediante la compra directa de derechos o licencias de uso. El uso de programas informáticos o las licencias de estos durante más de un año deberían declararse como gastos de capital (ver el texto de abajo sobre “programas informáticos capitalizados”).

4.26 Los costes asociados a personas que no están contratadas en la unidad estadística, pero que proporcionan servicios directos que forman parte de los proyectos o las actividades de I+D de la unidad estadística, deberían incluirse en otros gastos corrientes. Estas personas incluyen consultores e investigadores que trabajan en la misma oficina (in situ) y pertenecen a organizaciones externas, los institutos de investigación, las empresas, así como los trabajadores autónomos. También se incluyen aquí a los técnicos y otro personal de apoyo contratados a través de unidades estadísticas externas, siempre y cuando contribuyan directamente a la ejecución de la I+D interna de la unidad estadística. De acuerdo con este manual, este personal en I+D se denomina “personal externo de I+D” para dejar claro que no perciben sueldos y salarios procedentes de la unidad estadística ejecutora de la I+D, al contrario que el personal interno de la unidad estadística, que sí recibe sueldos y salarios de la unidad estadística ejecutora de la I+D. Estos costes deberían identificarse por separado en otros gastos corrientes como gastos de “personal externo de I+D”. En algunos casos puede resultar complicado diferenciar la compra de I+D (I+D externa) y la adquisición de servicios de consultoría para apoyar la I+D interna realizada en la unidad estadística (otros gastos corrientes). Para mayor aclaración, véase más adelante la sección “La distinción entre costes internos y externos relacionados con la mano de obra”.

4.27 Asimismo, en ocasiones, puede resultar difícil establecer una distinción entre la adquisición de servicios de personal externo que den apoyo a la I+D interna de la unidad estadística (otros gastos corrientes, subcategoría de personal externo) y la adquisición de servicios generales para la I+D interna de la unidad estadística (otros gastos corrientes, pero que no forman parte de la subcategoría de personal externo). La forma en que se declaren estos gastos corrientes dependerá principalmente del nivel de detalle disponible en las cuentas financieras de la I+D interna de las unidades estadísticas; en cualquier caso, la declaración de estos datos de gastos en I+D debería ser coherente con los datos declarados sobre el personal en I+D. Véase el apartado 5.2 del capítulo 5, para obtener más información sobre el tratamiento del personal de I+D.

4.28 Como se especifica en el capítulo 5, los costes asociados con estudiantes de maestría y doctorado que participan en proyectos o actividades de I+D de una unidad estadística, pero que no están contratados por la unidad estadística, deberían incluirse en el total de otros gastos corrientes (personal externo de I+D). Estos costes incluyen las subvenciones o ayudas para la investigación distribuidas a las unidades estadísticas o a través de ellas.

4.29 Los gastos administrativos y otros gastos generales (gastos de oficina, información y telecomunicaciones, suministros, seguros...) deberían incluirse también en otros gastos corrientes, prorrateados si fuera necesario para excluir las actividades que no son de I+D realizadas dentro de la misma unidad estadística. Estos gastos prorrateados para los servicios indirectos o complementarios también deberían incluirse aquí, tanto si se llevan a cabo dentro de la unidad estadística como si han sido contratados o adquiridos a proveedores externos. Sería el caso de la seguridad, el almacenamiento, el uso, la limpieza, la reparación y el mantenimiento de los edificios y el equipamiento, los servicios informáticos y la impresión de informes de I+D. También deben incluirse los gastos prorrateados para el personal de departamentos de informática y bibliotecas centrales, así como de los servicios centrales de personal y finanzas. Se excluirá el pago de intereses.

4.30 Las unidades estadísticas que ejecutan I+D interna y financian I +D externa deberían incluir los costes administrativos de preparar y hacer el seguimiento de los contratos de I+D externa como parte de otros gastos corrientes de I+D, pero no como costes laborales. La recaudación, gestión y distribución de fondos para ayudas de I+D a los ejecutores por parte de ministerios, agencias de investigación, fundaciones u organizaciones benéficas no deberían incluirse como I+D.

4.31 A efectos de medir la I+D en el SCN, los gastos en la compra de materiales y en compra de servicios deberían identificarse por separado. No obstante, se deben tener en cuenta los aspectos relacionados con la calidad de los datos y la carga de respuesta a los encuestados.

Asignación de costes de I+D dentro de un grupo empresarial

4.32 De conformidad con las normas internacionales de contabilidad, algunas empresas que forman parte de un grupo empresarial, especialmente las empresas multinacionales, registran grandes pagos de I+D a otros miembros del mismo grupo (sobre todo a empresas matrices extranjeras) como financiación de la I+D dentro del grupo empresarial, sin recibir realmente ninguna I+D a cambio. Estas “transferencias” deberían excluirse del total de gastos internos del partícipe que hace el pago y se declararían como financiación de I+D externa. Desde el punto de vista del partícipe que ejecuta la I+D, que es el destinatario que recibe los pagos para I+D dentro del grupo (por ejemplo, la matriz extranjera), si recibe subvenciones de los miembros sin tener que entregar I+D a cambio, estos fondos forman parte de sus gastos internos en I+D y deberían entrar en la categoría de fondos procedentes de fuentes de financiación externas. Sin embargo, basándose en consideraciones prácticas, las cuentas de contabilidad de la unidad destinataria de estas subvenciones interempresariales puede no identificar los fondos como una fuente externa de financiación para la I+D interna, sino más bien los tratará como fondos internos (de forma similar a utilizar beneficios no distribuidos para financiar su propia I+D). Véase capítulo 11 sobre la globalización de la I+D.

Costes corrientes pagados indirectamente

4.33 Las actividades de I+D pueden conllevar costes que, a veces, no los paga el sector, sino que estos son asumidos por instituciones clasificadas en otros sectores de la economía, normalmente el sector Administración Pública. A continuación, se exponen dos ejemplos:

g Ejemplo 1. Alquiler de instalaciones de investigación.

4.34 En muchos países, la responsabilidad del uso de los edificios de las instituciones públicas (incluidas las universidades) incumbe a un organismo central que puede no ser un ejecutor de I+D y, por tanto, no ser encuestado. O aunque sea encuestado como parte del sector de la Administración Pública en las encuestas sobre I+D, su contabilidad no refleje el desglose funcional entre la actividad de I+D y otras actividades. Esta situación es especialmente importante en el sector de la enseñanza superior.

4.35 En algunos casos, las instalaciones mencionadas se ponen a disposición de los centros gratuitamente, o bien su coste no se refleja en la contabilidad de las instituciones. En otros casos, las instituciones pagan un alquiler al propietario de las instalaciones. Si se desea estimar el verdadero coste de la I+D, en principio todos los gastos y alquileres asociados a la I+D deberían estar incluidos en los datos de gastos. Cuando el gasto o el alquiler se cargan a la unidad resulta fácil. Por el contrario, si no se produce este cargo, se debería calcular el importe que representa el coste de uso de las instalaciones para el usuario o su “valor de mercado”. Esta cantidad debe incluirse en otros gastos corrientes. Hay que tener cuidado para evitar la doble contabilización de costes entre proveedores y los beneficiarios de estos servicios.

Ejemplo 2. Funcionamiento y mantenimiento de instalaciones de investigación.

4.36 Existen casos en los que la Administración es la propietaria y lleva a cabo el mantenimiento de unas instalaciones especiales destinadas exclusivamente a actividades de I+D. Tanto la Administración (incluyendo la agencia

propietaria y otras agencias gubernamentales), como los ejecutores no gubernamentales (generalmente empresas) hacen uso de estas instalaciones para ejecutar proyectos aprobados de I+D. Cuando son utilizadas por otros ejecutores, gubernamentales o no gubernamentales, los derechos de uso (que pueden incluir los costes de funcionamiento y mantenimiento) que el usuario paga al propietario de las instalaciones forman parte de los gastos corrientes declarados por el ejecutor de I+D que hace uso de estas instalaciones. Con el fin de evitar la doble contabilización de estos gastos, los costes de funcionamiento y mantenimiento que se cobran en la tarifa del usuario deberían excluirse de los gastos declarados por parte de las agencias gubernamentales que poseen las instalaciones.

4.37 Sin embargo, si estas instalaciones solo se utilizan un par de veces al año, el propietario puede tener gastos continuos y constantes para poder mantener las instalaciones de I+D listas para su uso. Si el propietario no se hace cargo de estos costes, ni el propietario de la Administración, ni ninguna otra empresa podría hacer uso de estas instalaciones para proyectos de I+D. Si estos gastos continuos no se incluyen en la tarifa del usuario (ni en ningún otro cargo indirecto) que pagan los ejecutores, ya sea la Administración o los ejecutores no gubernamentales, entonces la unidad de la Administración que es propietaria de las instalaciones las debería incluir como gastos internos, dentro de la categoría otros gastos corrientes.

Costes de depreciación y amortización (excluidos del total de gastos de I+D interna)

4.38 Los costes de depreciación de los activos tangibles utilizados en la I+D no deberían incluirse en el total de gastos de I+D interna. De forma análoga, los costes de amortización de los activos tangibles empleados en la I+D no deberían incluirse en el total de gastos de I+D interna. Sin embargo, con frecuencia, estos gastos de capital fijo en I+D se incluyen en las cuentas financieras de la I+D interna de la unidad declarante, generalmente bajo la categoría de otros gastos corrientes.

4.39 Con el fin de evitar declaraciones erróneas en las encuestas de I+D, se recomienda recopilar datos de forma conjunta de los costes por depreciación y amortización y como una partida independiente de otras categorías de gastos de I+D, o al menos manifestar claramente que estos costes no deben incluirse en el total del gasto de la I+D interna.

Principio para la valoración del gasto en I+D: precio de adquisición

4.40 El total de gastos en I+D debería recopilarse y declararse a precios de adquisición. El precio de adquisición es la cantidad que los compradores pagan, excluyendo la parte deducible del IVA y otros impuestos similares. El precio de adquisición refleja el coste real para los usuarios. Esto significa que la valoración de los gastos corrientes y de capital en bienes y servicios para la I+D es el precio total que paga la unidad informante, incluido cualquier impuesto sobre los productos, que incrementa el precio a pagar, y la reducción del precio por cualquier subvención sobre los productos adquiridos.

g Por ejemplo, una empresa compra materiales por valor de “100 unidades monetarias” para utilizarlo en I+D. “60” son para material gravado con un impuesto del 10% y “40” para material B que está subvencionado en un 4%. Además, existe un IVA del 15% que se puede desgravar completamente. En este caso, el cálculo adecuado del coste de I+D es 100 más $(60 \cdot 10\%)$ menos $(40 \cdot 4\%)$, o $(100 + 6 - 1.6) = 104.4$. El 15% del IVA deducible no se tiene en cuenta en el cálculo de los costes de I+D.

Impuesto sobre el valor añadido deducible (excluido del total de I+D interna)

4.41 Las oficinas de estadística deberían poner los medios para asegurar que los impuestos deducibles sobre los productos, como sucede en algunas ocasiones el IVA, no se incluyan en las estimaciones declaradas. Un productor de mercado puede recuperar los costes de cualquier IVA deducible que haya pagado e sus adquisiciones deduciéndolo del monto del IVA adeudado (a la Administración) con respecto al IVA incluido en las facturas a sus propios

clientes. De acuerdo con el SCN, y a efectos de comparaciones internacionales, se debería utilizar un sistema de registro neto de IVA. De acuerdo con este sistema, neto, el IVA se registra como una cantidad que deben pagar los compradores, y no los vendedores, y solo por los compradores que no tienen la posibilidad de deducírselo.

4.42 Dentro del sector empresas, el registro por separado del IVA a pagar por los insumos (inputs) utilizados es parte de los procedimientos de contabilidad estándar de las empresas y es deducible si se compensa por el IVA cargado sobre los productos (output) vendidos en el mercado. Esta norma también se debería aplicar igualmente a las empresas que puede que no tengan un volumen de negocios permanentemente suficiente como para recuperar el IVA pagado. Las unidades estadísticas deberían conocer estos ajustes necesarios a la hora de presentar sus gastos totales en I+D. En el caso del sector Administración Pública, el IVA a abonar por los insumos utilizados, a veces es deducible y, por lo tanto, se debe registrar por separado.

4.43 En los sectores de la enseñanza superior y de las instituciones privadas sin fines de lucro pueden surgir más dificultades, ya que el IVA incluido en los bienes y servicios adquiridos como parte del proyecto de I+D puede que no sea deducible, y, por tanto, los encuestados lo considerarán, como un componente legítimo de sus gastos. Los países deberían hacer todo lo posible por excluir el IVA deducible de las cifras de gastos de estos sectores. Se recomienda que el IVA deducible se excluya de las cifras que se remitan para poder realizarlas comparaciones internacionales deban excluir el IVA deducible.

Gastos de capital en I+D

4.44 Los gastos de capital en I+D corresponden al importe bruto anual que se destina a la adquisición de activos fijos que se utilizan de manera repetida o continuada en la ejecución de la I+D durante más de un año. Estos gastos se declararán en su totalidad en el plazo en el que tienen lugar, ya sea si se

adquirieron o si se desarrollaron de manera interna, y no se deben registrar como un componente de la depreciación.

4.45 Dichos gastos en los que se incluyen las compras y otros costes asociados a la adquisición o formación de activos fijos, se denominan “gastos de capital”. En general, los activos fijos se componen tanto de activos fijos tangibles (también denominados físicos), como los edificios y estructuras, equipos de transporte, otra maquinaria y equipamiento, etc., y de activos fijos intangibles (como el software o derechos de prospección minera).

4.46 El cálculo de los gastos de capital para I+D se centra más en el seguimiento de las transacciones de capital utilizado en la I+D que en el coste económico que supone la propiedad y el uso de activos en I+D. Mientras que el coste de utilizar activos propiedad de terceras partes para I+D interna se declara en el apartado de “otros gastos corrientes”, los gastos de capital dedicado a I+D constituyen una categoría independiente que se deben declarar cuando consten “como adquiridas”. Con el fin de prevenir la doble contabilización de los costes de capital, todas las provisiones por depreciación y amortización de edificios, plantas y equipamiento y otros activos intangibles, ya sean reales o imputados, deben excluirse del cálculo de los gastos en I+D interna (véase el texto anterior sobre los costes de depreciación y amortización).

Tipos de activos fijos utilizados en la I+D

4.47 Los tipos de activos más relevantes que se utilizan en la I+D y para los que se deberían los gastos de capital en I+D son los siguientes: -Terrenos y edificios

- Maquinaria y equipos
- Software capitalizado
- Otros productos de propiedad intelectual

Terrenos y edificios

4.48 Esta categoría incluye los gastos incurridos por la adquisición de terrenos para I+D (por ejemplo, terrenos de pruebas, solares para laboratorios y plantas piloto) y para la construcción o compra de edificios para uso de I+D, incluidos los gastos que se producen como consecuencia de trabajos importantes de mejora, modificación o reparación. Dado que los edificios cuentan como activos producidos y los terrenos como activos no producidos en el Sistema de Cuentas Nacionales, los gastos en I+D en terrenos y edificios se identificarán por separado, siempre que sea posible.

4.49 Cuando se adquiere o se construye un edificio para uso mixto, a veces, es difícil cuantificar la proporción que corresponde a I+D dentro de estos gastos de capital y, por lo tanto, esta proporción se suele obviar en las compilaciones estadísticas de los gastos en I+D. A continuación, en la sección “Criterios para identificar el uso de I+D en los gastos de capital” se presentan indicaciones para estimar el contenido de I+D estos gastos.

4.50 La compra de nuevos equipos de investigación suele estar incluida en el coste de nuevos edificios y no figura por separado en los registros contables de las unidades informantes. De ahí que podría producirse una subestimación del componente de “maquinaria y equipamiento” en el total de los gastos de capital en I+D. Se debería incitar explícitamente a las unidades informantes a que identifiquen por separado e incluyan estas adquisiciones de equipo en la categoría de activos fijos más adecuada.

Maquinaria y equipo

4.51 Esta categoría abarca fundamentalmente la maquinaria y los bienes de equipo importantes (es decir, capitalizado) que se adquieren para el desarrollo de la I+D. Para el cálculo de la I+D para Cuentas Nacionales, los gastos en maquinaria y equipo deberían especificarse en desgloses más detallados, que incluyan “equipos de tecnología de la información y comunicación” y “equipos de transporte”. No obstante, hay que tener en cuenta las cuestiones

relacionadas con la calidad de los datos y a si la necesidad de satisfacerlas aumentará de manera considerable la carga de respuesta.

Software capitalizado

4.52 En esta categoría se incluyen los costes del software que se emplea en el desarrollo de la I+D durante más de un año. Están incluidas también las licencias a largo plazo o la adquisición de programas informáticos identificables por separado, incluso las descripciones del programa y los materiales de apoyo, tanto para los sistemas como para las aplicaciones del software. Los costes de producción (por ejemplo, mano de obra y materiales) del software desarrollado internamente se deben declarar. El software procedente de proveedores externos se puede adquirir mediante la compra directa de derechos o licencias de uso. El software que se utiliza o del que se tiene licencia utilizadas durante un año o menos, debería declararse en los gastos corrientes (véase texto anterior sobre “otros gastos corrientes de I+D”).

Otros productos de propiedad intelectual

4.53 Esta categoría incluye los costes de la adquisición de patentes, licencias a largo plazo, y otros activos intangibles que se emplean en la I+D y que se usan durante más de un año. El resto de activos intangibles que se pueden declarar en las cuentas financieras internas de la unidad, como los activos de marketing y los fondos de comercio, no deberían incluirse (véase apartado sobre “Comparaciones con la inversión de capital declarada en el SCN”).

Normas para distinguir entre gastos corrientes y de capital

4.54 A la hora de medir los gastos reales de capital, generalmente se excluyen los equipos pequeños, herramientas, o las pequeñas mejoras y reparaciones en los edificios puesto que, en casi todos los sistemas contables, tales partidas figuran en la cuenta de “gastos corrientes”. El límite entre gastos “menores” y “mayores” difiere ligeramente de un país a otro, según el sistema fiscal, e incluso entre diferentes empresas e instituciones de un mismo país, según las

prácticas contables empleadas. Esas diferencias son poco significativas y fijar una norma estricta no resulta ni práctico ni necesario. La imputación de los gastos como gastos corrientes o de capital dependerá de las prácticas de cada país. Sin embargo, en aquellos países donde los gastos relativos al desarrollo de prototipos muy costosos (por ejemplo, aeronaves) o de equipos de vida limitada (por ejemplo, cohetes de lanzamiento) se consideren gastos corrientes, tales acuerdos deberán hacerse siempre explícitos.

4.55 Aunque el pago por la compra de libros, publicaciones periódicas y anuarios debe imputarse a “otros gastos corrientes”, los gastos correspondientes a compras de bibliotecas completas, grandes colecciones de libros, de publicaciones periódicas, de ejemplares, etc., deben incluirse bajo el apartado de “gastos en grandes equipos”, especialmente cuando se producen con ocasión del equipamiento de una nueva institución.

Criterios para la identificación del uso en I+D en los gastos de capital

4.56 En ocasiones, es posible conocer desde el momento mismo de su adquisición que parte de un activo fijo será utilizado para I+D. En ese caso, sólo la fracción correspondiente del gasto por la adquisición del activo fijo deberá imputarse a gastos de capital en I+D. Resulta más frecuente que no se conozca la proporción de I+D de un activo y que un activo fijo se destine a más de una actividad y, si las actividades de I+D ni las de no I+D resultan predominantes (por ejemplo, ordenadores e instalaciones afines o laboratorios utilizados conjuntamente tanto para I+D como para ensayos y control de calidad), los costes deberían en principio prorratearse entre la I+D y las otras actividades. La proporción puede basarse en el número de personas de I+D que utilizan la instalación en comparación con el número total de personas, o según otros cálculos administrativos hechos con anterioridad (por ejemplo, puede imputarse al presupuesto de I+D una fracción de los gastos de capital, o se puede asignar a la I+D una cierta proporción de tiempo o de espacio).

4.57 En ocasiones, una unidad estadística (normalmente una agencia gubernamental o una gran empresa) puede hacer importantes inversiones en

grandes activos fijos que se consideran como “primeros de su tipo” o que ofrecen competencias que no estaban disponibles hasta entonces. Debido a su posible contribución a actividades de innovación, las unidades pueden tender a incluir todos estos costes de construcción como I+D. Sin embargo, a efectos de comparaciones internacionales, solo se deberían incluir en I+D interna los costes que se identifican específicamente como capital que se utilizará para I+D. Generalmente, no se deben declarar estos costes como gastos corrientes en I+D, sino como gastos de capital en I+D.

Venta de activos de capital utilizados para la I+D

4.58 La venta o transferencia de activos fijos, adquiridos inicialmente para la I+D, genera un problema. La transacción podría considerarse como una desinversión en I+D. Sin embargo, no se debería realizar ningún ajuste para registrar los gastos de capital, y por consiguiente, los gastos de capital en I+D de las unidades estadísticas no deberían reducirse ni para el ejercicio en curso, ni retroactivamente (para los años en los que se registraron esos costes de capital). Las revisiones corrientes pueden originar anomalías, como la aparición de gastos negativos en I+D interna. Las revisiones retrospectivas son complicadas y confusas. Es preferible que la compra por parte de otro ejecutor nacional de I+D de bienes de capital usados en I+D se excluya del cálculo de gastos en I+D, con el fin de evitar la doble contabilización de I+D en diferentes periodos. En algunos casos, los activos vendidos pueden emplearse para otras finalidades o transferirse a un ejecutor de I+D en el extranjero, en cuyo caso no se produciría la doble contabilización de I+D.

4.59 La tabla 4.1 muestra un resumen de las diferentes categorías de gastos descritas anteriormente. Las circunstancias individuales de cada país determinarán el nivel de los detalles opcionales que se recopilarán.

Tabla 4.1. Resumen de categorías de gastos de I+D interna

Total de gastos internos¹

Gastos corrientes

Costes laborales para personal interno en I+D

Otros gastos corrientes

Personal externo en I+D

Adquisición de servicios, excluyendo personal en I+D externo
(desglose opcional)

Adquisición de materiales (desglose opcional)

Otros, no clasificados en otro apartado (por ejemplo, costes de
administración general)

Gastos de capital

Terrenos y edificios

Terrenos (desglose opcional)

Edificios (desglose opcional)

Maquinaria y equipos

Equipos de información y comunicación (desglose opcional)

Equipo de transporte (desglose opcional)

Otra maquinaria y equipos (desglose opcional)

Software capitalizado

Otros productos de propiedad intelectual e Industrial

¹ La depreciación no debería incluirse en el total de gastos internos, pero debería declararse por separado.

Aspectos y retos en la compilación del total de I+D interna

Exclusión de la I+D adquirida

4.60 Los costes de adquisición de I+D procedente de otras unidades o sectores no deberían incluirse en los gastos de I+D interna de las unidades estadísticas o sector informante. En la adquisición de servicios estrechamente relacionados con actividades de I+D interna, puede resultar difícil en términos conceptuales, diferenciar los costes de I+D interna de los costes de I+D externa. Si estos servicios se proporcionan para proyectos separados de I+D separados y establecidos en un contrato, sobre los que el jefe del proyecto de la unidad que financia no aporta especificaciones detalladas, los gastos pueden considerarse en la mayoría de los casos como financiación de I+D externa. Si determinadas tareas (no necesariamente I+D propiamente dicha) que resultan necesarias para la I+D interna de la unidad se subcontratan externamente, pueden considerarse generalmente como gastos de I+D interna (otros costes corrientes).

4.61 Para las grandes empresas puede resultar particularmente difícil diferenciar entre los costes de I+D interna y los de I+D externa. De acuerdo con los estándares internacionales de contabilidad, sus informes financieros anuales sobre los gastos en I+D combinarán a veces los fondos internos tanto para la I+D interna como para la I+D externa, siempre y cuando la I+D desarrollada sea en beneficio de la empresa declarante. Los países deberían ofrecer orientaciones explícitas a las unidades declarantes con el fin de minimizar la posibilidad de cualquier diferenciación incoherente de los fondos para I+D interna e I+D externa, tal y como se recomienda en este manual.

Diferencias entre los costes internos y externos relacionados con la mano de obra

4.62 Si el personal externo (trabajadores autónomos o contratados por otras unidades estadísticas) está completamente integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística informante y, además, su trabajo lo gestiona la

unidad ejecutora, los costes de este personal deberían incluirse en I+D interna como otros costes corrientes, preferiblemente en una subcategoría separada para personal externo de I+D. Se recomienda identificar por separado el número de “no asalariados” y la relación de equivalencia a jornada completa (EJC) de estos “no asalariados”, y no incluir estos totales en las cifras totales asalariados de la unidad ejecutora (ver capítulo 5). Para evitar la doble contabilización, estos valores no se deberían registrar en los gastos de I+D ni en los costes laborales de I+D de la unidad estadística ejecutora donde está contratado este personal externo.

4.63 Los costes de los consultores que proporcionan I+D para cumplir una orden específica (adquisición), pero no son una parte integrante de los proyectos de I+D de la unidad declarante, se deben registrar por parte de la unidad declarante que recibe la I+D como financiación de I+D externa. Sin embargo, la unidad estadística que contrata estos consultores debería declarar estos costes como gasto interno en I+D.

4.64 Un caso especial es el del personal que trabaja a distancia desde el extranjero con perspectiva a largo plazo. El coste por esta actividad debería declararse como financiación de I+D externa (ejecutada en el resto del mundo) en la unidad nacional informante. En la unidad extranjera, estos costes deberían declararse como parte de los gastos de I+D interna. Este manual no puede recomendar una definición precisa de qué implica “a largo plazo”, ya que puede depender de las disposiciones contractuales y administrativas acordadas con la institución que los acoge. Identificación de la I+D interna ejecutada fuera del territorio nacional

4.65 El concepto de gasto en I+D interna pretende medir la I+D ejecutada dentro de las unidades estadísticas residentes en el territorio nacional del país para el que se elaboran las estadísticas. Sin embargo, puede que algunos de los gastos hayan tenido lugar fuera de la unidad, e incluso en el extranjero. Por ejemplo, los gastos de I+D interna pueden incluir:

- Costes para un buque de investigación en el océano para estudios de la vida marina.

- Costes del personal de una empresa multinacional matriz, destinados a trabajar durante un periodo breve en una filial extranjera donde la matriz nacional continúa pagando el salario y los gastos del personal.
- Costes de mantener y hacer uso de una misión de investigación permanente en la Antártida.
- Costes para que un investigador de la enseñanza superior emprenda trabajos de campo en una ubicación fuera del país para el que se elaboran las estadísticas.

4.66 Para clasificar la I+D “interna” que tiene lugar fuera del territorio nacional del país en cuestión, se debería dar prioridad a la estructura organizativa de una actividad más que a la ubicación literal o exacta en la que la actividad realmente tiene lugar. Aunque resulta difícil ofrecer indicaciones precisas para estas decisiones respecto a la clasificación, la consigna básica es que la I+D interna que se ha desarrollado en el extranjero debería incluir solo la I+D ejecutada por la unidad estadística para cumplir con sus objetivos y haber invertido sus propios recursos financieros y haber asignado su propio personal de I+D en la actividad. La I+D se debe haber desarrollado bajo la responsabilidad de la unidad informante, y esta unidad informante debe cumplir con los criterios económicos de residencia descritos en el capítulo 3 (sectores institucionales y clasificación).

Cobertura incompleta o errónea de la I+D interna

4.67 Toda actividad de I+D desarrollada en la unidad estadística deberá ser declarada. Sin embargo, existen diversas razones por las que puede producirse una falta de cobertura de la actividad de I+D de una unidad estadística. Algunas de las razones más comunes de esta falta de cobertura son las siguientes:

- La I+D tiene lugar dentro de la unidad estadística, pero fuera de los departamentos específicos de I+D, como los ensayos experimentales o la preparación de la fase inicial de producción, o también durante las actividades generales de desarrollo tecnológico.

- La I+D está integrada completamente en un contrato de desarrollo de un producto específico (por ejemplo, cuando una cantidad relativamente pequeña de I+D se incluye en un gran contrato de adquisición de aviones de combate).
- La I+D está financiada por clientes (contrato de investigación), pero no se reconoce como I+D en las cuentas financieras de las unidades ejecutoras (sino que, posiblemente, figura como costes de venta de servicios técnicos).

4.68 Encontrar soluciones eficientes para este problema de falta de cobertura no resulta una tarea sencilla. Una solución comúnmente empleada en las oficinas de estadística es hacer un seguimiento activo a los encuestados durante la recogida y en la validación de datos. No obstante, un factor que resulta problemático, tanto para los encuestados, como para las oficinas de estadística, es que los sistemas de contabilidad de las unidades estadísticas carezcan de la información detallada solicitada sobre los gastos de I+D, o resulte muy laborioso para los encuestados dedicar los recursos necesarios para ofrecer estos gastos detallados.

4.69 Por otro lado, también se puede dar el caso de una sobreestimación de I+D por diferentes razones. Las unidades estadísticas pueden registrar en sus cuentas financieras gastos en innovación que van más allá de la actividad de I+D; por ejemplo, puede que declaren como gasto en I+D todos los costes de tecnología de la información o los costes de formación del personal en I+D, incluso si estos costes no están realmente relacionados con la I+D.

4.70 Por lo que respecta a los grupos de empresas y, en particular, a las multinacionales, existen muchas causas que pueden dar lugar a posibles declaraciones erróneas de I+D dentro de los grupos empresariales, y en particular, dentro de un grupo empresarial multinacional. Por ejemplo, las transferencias entre empresas y los requisitos específicos de cada empresa para la asignación de los costes complican la recogida de resultados precisos sobre gastos de I+D. (Para obtener más información sobre el cálculo de I+D en empresas multinacionales véase el capítulo 11 sobre globalización.).

Cálculo de los gastos de capital como servicio

4.71 La I+D es una actividad de servicios y el resultado, por lo tanto, es un producto en forma de servicio. Como ya se ha señalado anteriormente, la actividad de I+D se mide sumando los costes de I+D (gastos internos) de una unidad estadística. Estos gastos corresponden a la cantidad de dinero que se ha gastado durante un periodo de tiempo concreto en mano de obra y otras partidas que no son de capital más la cantidad en bruto que se ha pagado durante ese mismo periodo por la adquisición de activos fijos que se usan de forma continua en la ejecución de I+D. En la poco probable situación en la que la única actividad relacionada con la I+D de una unidad estadística durante un periodo concreto sea la compra de un nuevo edificio para su futuro uso en actividades de I+D, estos gastos de capital se declaran, efectivamente, como una actividad de servicios (ejecución) en el periodo de referencia en cuestión. El uso del edificio para I+D en periodos futuros no se declarará como parte de la I+D interna de esos periodos futuros. La comprensión de estos acuerdos o convenios sobre la presentación de informes ayudará a la mejor interpretación de los resultados de gastos en I+D y a hacer comparaciones con otras fuentes agregadas sobre el total de gastos en I+D que se recopilan de forma diferente, incluyendo la I+D que se declara en el SCN y desarrollada dentro de las empresas multinacionales (véase capítulo 11 sobre la globalización).

Comparaciones con las inversiones de capital declaradas en el SCN

4.72 La contabilización de los gastos de capital en I+D de este manual difiere de la de las Cuentas Nacionales. En la edición de 2008 del SCN se la categoría de “activos fijos intangibles” pasó a denominarse derechos de propiedad intelectual” y se amplió el alcance de la frontera de activo producido para incluir la I+D. Como resultado, la I+D se considera como un activo de capital en el SCN, el cual utiliza cálculos de producción e inversión de I+D basados en datos de I+D interna del Manual de Frascati. A modo de comparación, el concepto de “gasto de capital de I+D” utilizado en este manual se refiere al monto anual bruto pagado por los activos tangibles e intangibles que se utilizan en la ejecución de trabajos de I+D. El concepto de ejecución de I+D

que se utilizan en este manual es muy parecido al concepto de la producción bruta de I+D que se utiliza en el SCN, pero estas dos medidas se diferencian, entre otras cosas, en la forma en la que tratan el coste de capital empleado en I+D (OCDE, 2009).

4.73 Mientras que en este manual los gastos de capital se incluyen en el resultado del total de gastos internos (y se excluyen los costes de depreciación), el Sistema de Cuentas Nacionales trata de manera separada los gastos de inversiones de capital (cuenta de capital para los activos correspondientes), e incorpora los cálculos del coste efectivo que existe en la utilización del capital. El coste que existe en la de utilización del capital comprende la depreciación por obsolescencia y uso y desgaste, además del cálculo del coste de oportunidad de la financiación de los activos de capital. Algunas oficinas de estadística que recogen información sobre el cálculo de la de ejecución de I+D (gastos en I+D internos) no aplican ajustes similares. En la guía del anexo de este manual, que se encuentra disponible online en <http://oe.cd/frascati>, se exponen más detalles acerca de la relación entre los dos marcos de estos sistemas.

4.3. Financiación de la I+D

4.74 La I+D y los fondos para cubrir sus costes suponen importantes flujos entre unidades, sectores y países. Con el fin de responder a las necesidades de los responsables políticos, analistas y contables nacionales encargados de la capitalización de la I+D, se debería hacer todo lo posible por rastrear o controlar los diferentes flujos de fondos y las categorías de estos, desde su fuente de origen hasta su destino final.

4.75 Desde el punto de vista de la ejecución, la I+D se desarrolla por la unidad estadística con fondos procedentes o bien de recursos propios (interna) de la unidad (interna) o bien de fuentes externas a la unidad estadística (externa). Estos conceptos se exponen con más detalle en el apartado 4.3 sobre Fuentes de financiación internas y externas.

4.76 Desde el punto de vista de la financiación, los fondos de I+D cubren tanto los gastos por la ejecución de la I+D dentro de la unidad estadística (interna) como los gastos por la ejecución de I+D fuera de esta (externa).

4.77 Puede existir un flujo de fondos de I+D entre las unidades de estadística, ya sea con contrapartida (intercambio) o sin contrapartida (transferencia) en términos de resultado de I+D por parte del ejecutor. Estos conceptos se exponen con más detalle en el apartado 4.3 sobre las categorías de fondos de transferencia e intercambio de I+D.

4.78 Es frecuente que los distintos aspectos ejecutor y de financiación de la I+D se superpongan, dificultando, a veces, la identificación exacta entre ejecutores y las fuentes de financiación de I+D. Por ejemplo, un laboratorio de investigación de la Administración puede proporcionar fondos para I+D en virtud de un contrato con una empresa aeroespacial, y esta empresa puede usar parte de estos fondos para adquirir I+D de otra empresa especializada en servicios de investigación. Además, puede que la empresa aeroespacial use parte de sus fondos internos para adquirir I+D personalizada de la empresa de servicios de investigación para su integración en otro proyecto de I+D interna. La identificación del financiador/es y del ejecutor/es resulta compleja, y se podría complicar aún más si toda la I+D externa de la unidad financiadora es de hecho la I+D interna de la unidad ejecutora. Por tanto, resulta importante definir claramente qué representa cada partida declarada con el fin de no realizar un doble o triple cómputo de los gastos de I+D, ni eludirlos por completo.

Crterios para medir los flujos de fondos de I+D

4.79 Existen dos formas de medir la I+D y los flujos de fondos de I+D. La primera se basa en las declaraciones del ejecutor sobre las cantidades que una unidad estadística o un sector ha recibido para la ejecución de I+D interna durante un periodo de referencia concreto. Los fondos percibidos para la ejecución de I+D durante periodos anteriores o para I+D que aún no se ha desarrollado no deberían incluirse en las fuentes de financiación declaradas en

el periodo de referencia en cuestión. La segunda alternativa se basa en las declaraciones del financiador sobre las cantidades que una unidad estadística o un sector declara haber pagado o haberse comprometido a pagar a otra unidad estadística o sector, para la ejecución de I+D durante un periodo de referencia concreto.

4.80 Se recomienda encarecidamente que se usen las declaraciones basadas en el ejecutor para la recogida de datos sobre I+D. El ejecutor es quien mejor sabe si los fondos se han empleado realmente en I+D, qué importe y qué fuentes de financiación se usaron, y el año en el que la actividad de I+D realmente tiene lugar. Sin embargo, los informes basados en los datos de los financiadores pueden ser útiles para obtener información de I+D sobre los objetivos de las unidades que financian la I+D.

4.81 La tabla 4.2 resume la interacción de las unidades ejecutoras de I+D y las fuentes que financian la I+D. Las cantidades declaradas en la celda (i) más la celda (ii) representan el gasto total en I+D interna y las fuentes de financiación (según lo declarado por el ejecutor). La celda (iii) representa la cantidad de dinero pagado/trasferido a otras unidades para la ejecución de I+D externa (según lo declarado por el financiador).

Tabla 4.2. División de la ejecución y la financiación de I+D
 I+D ejecutada dentro la unidad I+D ejecutada fuera de la unidad
 Fuentes de financiación interna (i) I+D interna ejecutada con fondos internos
 (iii) Financiación de I+D externa
 Fuentes de financiación externas (ii) I+D interna ejecutada con fondos
 externos (iv) Financiación de la ejecución
 de I+D externa con fondos externos

4.82 La celda (iv) representa la cantidad de dinero que percibe una unidad “receptora” (beneficiario) proveniente de una segunda unidad “originadora” (financiador) que se paga/transfiere posteriormente (es decir, subcontrato o subconcesión) a una tercera unidad subreceptora para la ejecución de I+D

externa. Para evitar la doble contabilización, la unidad subreceptora debería declarar el importe de (iv) como I+D interna financiada externamente por la unidad “emisora”. El beneficiario inicial de los fondos externos no debería incluir, estas cantidades, en ninguno de sus resultados de I+D. Es posible que algunas oficinas nacionales de estadística incluyan en las encuestas de I+D preguntas específicamente dirigidas a identificar y eliminar los fondos en tránsito de I+D de los importes totales declarados.

Presentación esquemática de la I+D y de los flujos de financiación de I+D

4.83 El cuadro 4.1 muestra los distintos flujos posibles de I+D y sus medios de financiación empleados en I+D, desde el punto de vista de los ejecutores de I+D. Si se generalizan, estos flujos permiten medir la ejecución de I+D de una unidad estadística, un sector o un país. Cabe señalar que los flujos de fondos empleados en I+D no se deben confundir con los flujos de I+D. Los fondos de transferencia no requieren ninguna contrapartida en términos de resultados de I+D.

4.84 Desde el punto de vista de la unidad estadística que ejecuta I+D, las áreas 1 y 2 del cuadro 4.1 se incluyen en las encuestas. Tras haber determinado primero la cantidad de I+D que ha ejecutado una unidad, la pregunta clave que se debe responder es: ¿de dónde proceden los fondos? Las fuentes de financiación de I+D se dividen en dos categorías principales: fuentes internas (área 1 del cuadro) y fuentes externas (área 2 del cuadro). Las fuentes externas o fondos percibidos del exterior de la unidad estadística deberían clasificarse por sector de financiación de I+D. Ver el apartado 4.3 (Fuentes de financiación por sector institucional).

4.85 Desde el punto de vista de la unidad estadística que financia I+D, las áreas 1 y 3 del cuadro 4.1 se incluyen en las encuestas. Aquí, la pregunta clave que se debe responder es: ¿cuál es el destino de estos fondos? Los destinatarios de los fondos de I+D se clasifican en dos categorías principales: la propia unidad (área 1 del cuadro) y destinatarios externos (área 3 del cuadro). Los destinatarios externos o los fondos aportados para I+D externa deberían

clasificarse por sector ejecutor de I+D. Ver el apartado 4.3 sobre “Cálculo de los fondos de I+D externa” y “Venta y adquisición de I+D”.

4.86 La interpretación de los componentes del gráfico es la siguiente: I+D ejecutada por la unidad (total de gastos de I+D interna= ejecución):

(1)= I+D ejecutada por la unidad y financiada por la unidad (con fondos internos).

(2) = I+D ejecutada por la unidad con financiación de otros (con fondos externos).

(4) = intercambios (por ejemplo, ejecutar I+D para la venta).

(7) = transferencias (por ejemplo, Beneficiarios de subvenciones, ayudas).

I+D financiada por la unidad:

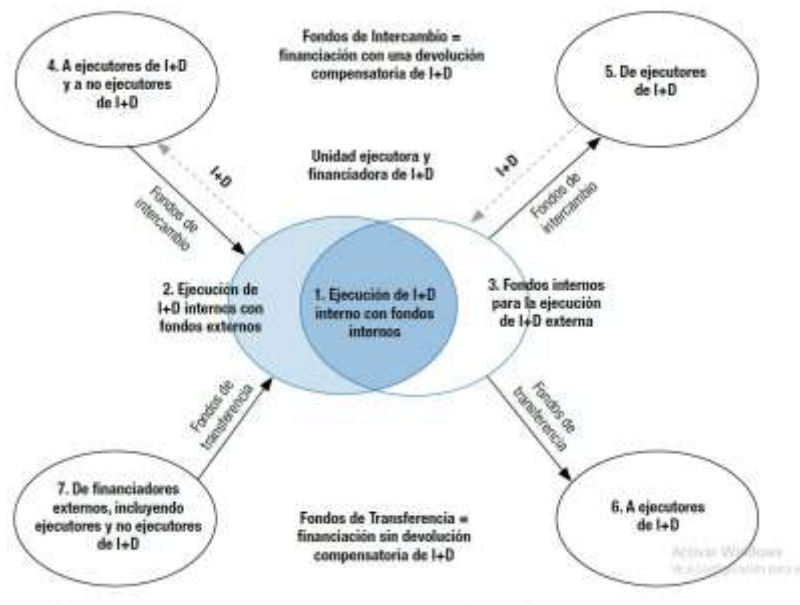
(1)= financiación de la unidad para la ejecución de I+D interna, por ejemplo, ejecutada por la unidad).

(3)= financiación de la unidad para la ejecución de I+D externa, por ejemplo, ejecutada por otras unidades).

(5) = intercambios (por ejemplo, adquisición de I+D).

(6) = transferencias (por ejemplo, fuente de la subvención, donante).

Figura 4.1 Flujo de fondos desde el punto de vista del ejecutor de I+D



4.87 Con el fin de evitar la doble contabilización (tanto en términos de ejecución como de financiación total de I+D), es importante determinar si la financiación de la unidad para la I+D ejecutada por otros (ejecución de I+D externa) incluye sólo los fondos internos de la unidad. Los fondos externos que recibe la unidad y que posteriormente, se transfieren o subcontratan a otros no deberían incluirse como I+D financiada por la unidad. Esto no siempre es fácil de aplicar.

4.88 En aras de la exhaustividad, cabe señalar que un ejecutor puede proporcionar servicios de I+D a otras unidades sin ningún tipo de compensación económica. Por ejemplo, esto ocurre cuando un ejecutor de I+D ofrece su I+D libre y gratuitamente a la comunidad.

Fuentes de financiación internas y externas

4.89 Los fondos para cubrir los costes de ejecución de I+D pueden proceder de la unidad estadística (fondos internos) o del exterior (fondos externos).

Fondos internos

4.90 La definición de fuentes de fondos internas para financiar la I+D depende del sector al que pertenece la unidad informante y, en cierto grado, de consideraciones nacionales. Los fondos internos para I+D representan las cantidades de dinero destinadas a I+D que se originan bajo el control y atribución de la unidad estadística declarante y son utilizadas para I+D. Los fondos internos para I+D no incluyen los que proceden de otras unidades estadísticas explícitamente para I+D interna. Se prefiere el término “fondos internos” al de “fondos propios”, ya que este último puede dar lugar a una interpretación más amplia por parte de los encuestados. Por ejemplo, los becarios para investigación pueden considerar de manera incorrecta (en lo que concierne a las normas aplicadas en este manual) los “fondos públicos” como “fondos propios”, dado que han sido merecedores de ellos una vez que se les haya concedido la beca para la investigación.

4.91 Dentro del sector empresas, los fondos internos incluyen por ejemplo, las reservas o ganancias reinvertidas (p. ej.: beneficios que no han sido redistribuidos como dividendos), la venta por parte de la unidad de productos corrientes (que no son I+D), recaudación de fondos en forma de inversiones de capital, préstamos, u otros instrumentos híbridos (es el caso de fondos procedentes de mercados financieros, préstamos de bancos, capital riesgo, etc.). Las deducciones del impuesto sobre la renta que proceden de los incentivos gubernamentales para la I+D desarrollada en el pasado, también se consideran fondos internos, ya que no es necesario que sean utilizados para financiar I+D en el periodo de referencia actual (ver apartado 4.3 sobre “Incentivos fiscales para promover la I+D”).

4.92 En el sector de la enseñanza superior, los fondos internos incluyen, por ejemplo, los montos por las matrículas de los estudiantes, ingresos por dotaciones y por formación permanente y la prestación de otros servicios. El acuerdo norma para las comparaciones internacionales determina que los Fondos Generales de las Universidades (FGU), que son un tipo de financiación pública para las instituciones de enseñanza superior, no se clasifican como fondos internos (ver capítulo 9).

4.93 Como ejemplo, un instituto de investigación puede financiar parte de su trabajo mediante el ingreso obtenido por regalías y los beneficios por la venta de bienes y servicios. A pesar de que estos fondos se reciben de otras unidades y otros sectores, no deberían considerarse como transacciones para I+D sino como “ingresos retenidos o no asignados” y, por tanto, fuentes de financiación internas de la misma unidad ejecutora, ya que los compradores de los bienes y servicios de los institutos no tenían la intención de proveer fondos para la I+D.

4.94 Debemos señalar que el termino interno aplicado a la ejecución de la I+D no es sinónimo con la ejecución con base a fondos internos. Esta dicotomía se pone de manifiesto en el hecho de que no toda la ejecución de I+D interna se financia con fondos internos (ver cuadro 4.1).

Financiación externa

4.95 La financiación externa para I+D corresponde a la cantidad de dinero empleado en I+D que se origina de forma ajena a la unidad informante.

4.96 Los fondos procedentes de otras unidades estadísticas para la financiación de I+D ejecutada durante periodos anteriores, o la financiación de I+D que aún no se ha iniciado, no se deben incluir en las fuentes de financiación declaradas en el periodo de referencia actual. En su lugar, deberían declararse en el periodo en el que se ejecuta la I+D correspondiente.

4.97 Los fondos procedentes de subvenciones, donaciones y de obras benéficas destinados explícitamente a financiar actividades de I+D se consideran fondos externos. Aunque la unidad estadística que los percibe puede tener bastante libertad sobre cómo y cuándo emplear estos fondos en actividades concretas de I+D interna, el origen de estos fondos siempre es externo para la unidad beneficiaria. Estos fondos deberían contabilizarse en el periodo en el que se lleva a cabo la I+D (lo que puede abarcar múltiples periodos de declaración), y no para el periodo durante el cual se recibieron la subvención/donación/obra benéfica. La financiación de I+D con fines filantrópicos por parte donantes individuales, destinada particularmente para la investigación específica de una enfermedad, es un fenómeno cada vez más frecuente. Tal y como se detalla en los capítulos 3 y 10, el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro, en el que se clasifican los individuos, debería declararse como la fuente externa de la financiación de estos fondos. Las donaciones y los donativos con fines filantrópicos recibidos sin el requisito ni la expectativa de que sean necesariamente utilizados para I+D se clasifican como fondos internos si se usan en I+D, según el criterio de la unidad estadística que los percibe.

4.98 La norma para las comparaciones internacionales establece que los FGU deberían declararse como fondos externos de la Administración (ver capítulo 9).

4.99 Asimismo, la norma para las comparaciones internacionales establece que los fondos de I+D recibidos por un miembro de un grupo empresarial procedentes de otros miembros del mismo grupo empresarial, deberían declararse como fondos externos (ver capítulo 7, apartado 7.7).

Incentivos fiscales para fomentar la I+D

4.100 Algunas administraciones, principalmente a nivel central/federal, aunque, a veces, también a nivel regional o local, ponen en práctica medidas especiales de desgravación fiscal diseñadas con el objetivo de promover la financiación o ejecución de I+D, especialmente en el sector empresas. Aunque

esta exención fiscal es una forma de ayuda financiera pública para la I+D, la cuantificación de esta ayuda no debería incluirse en las fuentes de financiación públicas que se contabilicen para el total de I+D ejecutada. En el capítulo 13 se presentan las directrices para medir por separado este tipo de ayuda, y en el apartado 4.2 de este capítulo, se ofrece más información para abordar el posible impacto de los incentivos fiscales en I+D en los costes laborales declarados del personal de I+D.

4.101 Una de las mayores dificultades es que la exención de impuestos o las posibles transferencias directas de fondos a una empresa o institución que soliciten ayuda en un periodo concreto, normalmente corresponden a una actividad de I+D anterior. En el momento en el que se decide realizar una inversión en I+D, no se suele conocer de manera precisa la cantidad exacta de cualquier exención fiscal. Debido a las dificultades prácticas para establecer una correlación explícita entre la ayuda fiscal y la ejecución de I+D, se recomienda que el coste de ejecución de I+D que se “financia” con la intención de obtener futuros ingresos o la exención/condonación de impuestos, o las solicitudes realizadas en el periodo actual sobre una ejecución pasada, deberían declararse como fondos internos.

4.102 Independientemente del total de gastos en I+D interna declarado para el año de referencia, podría resultar relevante tener información acerca tanto de (i) el importe de futuras desgravaciones o compensaciones que se esperan obtener gracias al sistema de incentivos fiscales para I+D, como de (ii) el monto de la devolución o exención de impuestos recibida en el periodo correspondiente a la encuesta.

Algunos países que deseen incorporar preguntas sobre los incentivos fiscales en sus encuestas de I+D, deberían asegurarse de que estas preguntas no tergiversan los importes declarados por los encuestados respecto al volumen de I+D interna declarado y al desglose de las fuentes de financiación.

4.103 En los países en los que la disposición de incentivos fiscales figura explícitamente en las políticas presupuestarias de la Administración

destinadas a promover la I+D, y estas siguen cumpliendo con patrones de comportamiento predecibles de financiación para el desarrollo de I+D, las encuestas deben incluir un apartado independiente donde se identifique la cuantía de la desgravación fiscal recibida para la ejecución de la I+D declarada en el periodo de referencia. A efectos de la contabilidad nacional interna de cada país, estas cantidades se pueden clasificar como fondos de la Administración. Sin embargo, la norma para la comparación internacional establece excluir estas cantidades del total de financiación pública y declararlos como fondos internos. Si estos beneficios fiscales se declaran como fondos públicos, estas cantidades deberían identificarse por separado con el fin de garantizar la coherencia internacional de las declaraciones y evitar la doble contabilización con las cifras de los gastos tributarios que se han declarado, siguiendo las instrucciones que se indican en el capítulo 13.

Fuentes de financiación para I+D

4.104 La tabla 4.3 establece el nivel de detalle de las fuentes de financiación que se deberían recopilar –en el caso de que sea pertinente y práctico– en las encuestas de I+D a las instituciones de los cuatro principales sectores que ejecutan I+D: sector empresas, Administración Pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro.

En líneas generales, se distinguen cinco fuentes principales de financiación de I+D: el sector de las empresas, el sector de la Administración Pública, el sector de la enseñanza superior, el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro, y el resto del mundo. Dentro de cada sector, se pueden recopilar datos adicionales sobre la financiación. La importancia relativa de las diversas fuentes de financiación (y por tanto, el nivel de detalle de la información recopilado sobre la financiación) diferirá en cada sector ejecutor de I+D y puede variar, dependiendo de las circunstancias específicas de cada país.

4.105 Los fondos internos utilizados en la ejecución de I+D interna se clasificarán de acuerdo al sector al que pertenezca la unidad estadística que ejecuta la I+D.

4.106 Los Fondos Generales de las Universidades (FGU) dirigidos a la I+D interna deberían contabilizarse de forma independiente de otros fondos directos públicos para la ejecución de I+D de la enseñanza superior (ver capítulo 9, apartado 9.4).

4.107 En el sector de la Administración Pública, podría resultar útil diseñar encuestas personalizadas independientes para los ejecutores de I+D en agencias centrales/federales y en agencias provinciales/estatales.

4.108 La financiación procedente del “resto del mundo” incluye la categoría de “organizaciones internacionales” que, a su vez, incluye las organizaciones supranacionales. Cada país identificará diferentes organizaciones internacionales como las principales fuentes de financiación. Por ejemplo, los miembros de la Unión Europea pueden incluir una categoría de financiación denominada como “instituciones y otros organismos de la UE”.

**Tabla 4.3. Cómo identificar qué fuentes de financiación
Deben recogerse en las encuestas de I+D**

Fuentes de financiación	Unidad estadística ejecutora encuestada			
	Sector Empresas	Sector Administración Pública	Sector Enseñanza Superior	Sector entidades privadas sin fines de lucro
Sector empresas	X	X	X	X
Misma empresa (fondos internos)	X	-	-	-
Otras empresas del mismo grupo	X	-	-	-
Otras empresas no afiliadas	X	-	-	-
Sector Administración Pública	X	X	X	X
Misma agencia/ departamento/ institución (fondos internos)	-	X	-	-
Central o federal (excluyendo los FGU)	X	X	X	X
Provincial o estatal (excluyendo los FGU)	X	X	X	X
Fondos públicos generales de las universidades (FGU)	-	-	X	-
Otros organismos del sector Administración Pública	X	X	X	X
Sector enseñanza superior	X	X	X	X
Misma institución (fondos internos)	-	-	X	-
Otras instituciones de la enseñanza superior	-	-	X	-
Sector entidades privadas sin fines de lucro	X	X	X	X
Misma institución (fondos internos)	-	-	-	X
Otras instituciones privadas sin fines de lucro	-	-	-	X
Resto del mundo	X	X	X	X
Sector empresas	X	X	X	-
Otras empresas dentro del mismo grupo	X	-	-	-
Otras empresas no afiliadas	X	-	-	-
Sector Administración Pública	X	X	X	X
Sector enseñanza superior	X	X	X	X
Campus extranjeros	-	-	X	-
Otras instituciones de la enseñanza superior	-	-	X	-
Sector entidades privadas sin fines de lucro	X	X	X	X
Organizaciones internacionales	X	X	X	X
Total de gastos por ejecutor	X	X	X	X

Nota: X= financiación de I+D procedentes de esta fuente que debe recopilarse y declararse; - = no es una fuente relevante de financiación para los ejecutores de este sector que debía recogerse.

Categorías de fondos de transferencia e intercambio para I+D

4.109 Puede existir un flujo de fondos de I+D entre las unidades de estadística con (intercambio) o sin (transferencia) una contrapartida efectiva o esperada en términos de resultado I+D por parte del ejecutor. Para dar respuesta a las peticiones de los usuarios de estas políticas y con las necesidades estadísticas

del SCN, se recomienda que los países declaren el total de la I+D interna ejecutada que se financia a partir de fuentes externas clasificadas dentro de estas dos categorías. Si las consideraciones sobre la carga de respuesta y la calidad de los datos lo permiten, se podrían recoger diferentes categorías adicionales para cada fuente de financiación externa.

4.110 En las encuestas realizadas a los ejecutores de I+D, se producirán menos errores de interpretación y comprensión si se hace uso de ejemplos de transferencias e intercambios (por ejemplo subvenciones y contratos, respectivamente) en vez de utilizar los términos “transferencia” e “intercambio”.

Fondos de transferencia para I+D

4.111 Los fondos de transferencia de I+D es el flujo de fondos que una unidad estadística proporciona a otra para ejecutar I+D que no precisa de ningún bien ni servicio a cambio y en el que el financiador no tiene ningún derecho sobre el resultado de la I+D que ha financiado. La unidad que proporciona los fondos de transferencia para I+D puede imponer algunas condiciones al ejecutor, como realizar informes periódicos, el cumplimiento con la actividad o descripción del proyecto tal y como se ha establecido en los términos del acuerdo, o incluso divulgar públicamente los resultados de la investigación. Algunos ejemplos de fondos de transferencia son las subvenciones, la condonación de deudas, las actividades filantrópicas, el crowdfunding (a menos que esto implique descuentos en el precio de un nuevo producto), las transferencias personales como donaciones y los fondos generales públicos de las universidades (como acuerdo para las comparaciones internacionales). Para que se puedan incluir en la categoría de fondos de transferencia para I+D, la fuente originaria debería tener la intención de destinar estos fondos a la ejecución I+D. Normalmente, el ejecutor de la I+D conservará la mayoría de los derechos sobre los resultados de la I+D, lo que explica que esta transacción de fondos de I+D tenga carácter de transferencia.

4.112 Existen casos en los que el equipo o el laboratorio y materiales empleados en I+D se transfieren de una unidad institucional a otra, del mismo sector o de otros sectores, situadas tanto dentro como fuera del país que elabora las estadísticas. Un ejemplo común puede implicar a una Administración o una institución sin fines de lucro que proporcione este equipamiento de I+D en el contexto de acciones de ayuda internacional. Estas transferencias “en especie” no suponen flujos monetarios y, por lo tanto, no deberían incluirse en el gasto total de I+D, ni interna, ni externa. Sin embargo, a efectos de las cuentas nacionales, y con fines analíticos, algunos países podrían considerar conveniente identificar y recopilar por separado los totales declarados por el ejecutor sobre el “valor de mercado” de estas donaciones en especie; aun así, como ya se ha mencionado, a efectos de comparaciones internacionales, no deberían incluirse en la contabilización del total de gasto en I+D.

Fondos de intercambio para I+D

4.113 Los fondos de intercambio para I+D hacen referencia al flujo de fondos que una unidad estadística proporciona a otra, a cambio de realizar actividad de I+D y de la entrega de resultados relevantes de la I+D. La unidad que financia el trabajo incurre en un riesgo de no realización asociado a la naturaleza incierta del proyecto. Algunos ejemplos de actividades de fondos de intercambio son las compras de I+D (ventas desde el punto de vista del ejecutor), las subcontrataciones de I+D y las aportaciones en el marco de acuerdos de colaboración en I+D.

4.114 La compra o adquisición de I+D es una de las formas más comunes de suministrar fondos de intercambio para I+D. Incluye los fondos que se pagan a empresas de servicios de investigación y a otras unidades que ejecutan I+D en virtud de un contrato. Desde el punto de vista de la unidad que percibe los fondos, estos forman parte de la ejecución interna de la unidad financiada con fuentes externas. Es posible que, a veces, mediante un contrato o una adquisición, la unidad que financia la I+D renuncie a alguno de sus derechos sobre los resultados de la investigación. Por ejemplo, un organismo público

puede conceder al ejecutor derechos exclusivos sobre la propiedad intelectual que resulte, con la condición de que la Administración conserve el derecho a usar los resultados de la I+D para sus propios intereses internos. Este caso, también puede considerarse como un ejemplo de fondos de intercambio para I+D, incluso aunque pueda existir un componente implícito de transferencia.

4.115 Un organismo público que financia un proyecto de I+D a través de un contrato de adquisición puede decidir renunciar a todos los derechos sobre el resultado de la I+D que ha contratado a un ejecutor. Dado que quien toma esta decisión es el financiador, la transacción que financia la actividad de I+D debería considerarse como fondos de intercambio para I+D. Existe también una transferencia de conocimiento de I+D a la sociedad que constituye un proceso independiente y queda fuera del alcance de la clasificación de I+D interna.

4.116 Una forma de dar respuesta a las necesidades de los analistas políticos y de los investigadores económicos interesados en las subcontrataciones de actividades de I+D sería realizar un seguimiento del flujo de los fondos de intercambio. La subcontratación se refiere al traslado total o parcial de las funciones empresariales básicas o de apoyo que actualmente se realizan internamente a proveedores externos no afiliados o a empresas afiliadas localizadas, ya sea en territorio nacional o en el extranjero. La subcontratación internacional también se denomina, a veces, “extraterritorial”.

4.117 En principio, los fondos generados internamente para financiar la participación activa de una unidad en proyectos colaborativos de I+D deberían registrarse como parte de la ejecución interna de la unidad. Cada participante declara la financiación de I+D de manera proporcional a la contribución de la unidad al proyecto común. Si una unidad tiene un papel predominante en el proyecto, la cantidad total gastada en I+D se puede cargar íntegramente a los gastos de I+D interna de esta unidad, mientras que los otros participantes deben contabilizar su financiación (como los pagos por objetivos cumplidos y los pagos realizados en virtud de acuerdos de repartos de costes) como financiación de I+D externa pagada a la unidad predominante. No obstante, si

el consorcio o la sociedad encargada del proyecto colaborativo es una entidad legal distinta e independiente, se considerará una unidad estadística independiente y las aportaciones que realicen todos los socios deben considerarse financiación de I+D externa.

Cálculo de los fondos destinados a la I+D externa

Importancia de medir la I+D externa

4.118 Para comprender plenamente el flujo de fondos entre ejecutores de I+D y financiadores de I+D, se recomienda que los países recopilen a partir de todas las unidades que realicen I+D interna información sobre la cantidad de fondos destinados a I+D externa. En la medida en que resulte práctico, los países deberían recoger también el desglose entre fondos para intercambio y fondos para transferencia, e identificar los sectores destinatarios de estos fondos. Esta recogida de datos podría lograrse incluyendo una o varias preguntas del tipo de financiación en las encuestas realizadas a los ejecutores de I+D. Estas preguntas permitirían recoger la información que se representa en el área 3 del cuadro 4.1.

4.119 La suma de la I+D interna de cada unidad estadística más la financiación para I+D externa (áreas 1 más 2 más 3 del cuadro 4.1) proporciona una visión más completa del total de actividades de I+D de la unidad. Sin embargo, debido a la doble contabilización, para un sector o un país no resulta significativo sumar el total de fondos de I+D interna más el total de fondos de I+D externa, lo que para una unidad estadística es I+D externa corresponde, en principio, a la I+D interna de otra unidad estadística.

Problemas relacionados con el cálculo de la I+D externa

4.120 Al igual que en el caso de los destinatarios de fondos de intercambio y de transferencia, habrá menos malentendidos y malinterpretaciones si se hace uso para estos conceptos de una terminología más familiar para los financiadores que responden a las preguntas de la encuesta.

- Desde el punto de vista de una unidad que adquiere I+D, los fondos de intercambio se consideran generalmente como “gastos de I+D externa”.
- Desde el punto de vista de una unidad que subvenciona I+D, la transferencia de fondos se considera como “financiación para la ejecución de I+D externa”.

4.121 Dentro del sector empresas, se espera que la mayoría de fondos para I+D externa se supone que son fondos de intercambio, es decir, para la adquisición y venta de I+D. Para el sector de la Administración Pública, la importancia relativa de una categoría sobre otra será probablemente en función de la misión de la unidad/agencia gubernamental y del tipo de instrumentos políticos a su disposición.

4.122 La frontera entre fondos para I+D interna e I+D externa no siempre está clara; por ese motivo, a veces la financiación de I+D externa se incluye de manera incorrecta en las declaraciones de I+D interna. Las encuestas deberían dar instrucciones de forma específica y clara a los encuestados para que excluyan la financiación para el desarrollo de I+D externa de sus importes declarados para

I+D interna con el fin de evitar la doble contabilización.

4.123 Es probable que el financiador de la I+D sepa si los fondos que está proporcionando van destinados a un intercambio o a una transferencia (no se espera I+D a cambio). Además, probablemente el financiador sabrá a qué unidad o sector (ejecutor externo) se destinan directamente estos fondos. Puede que no conozca con detalle los tipos de costes en los que el destinatario va a gastar esos fondos (por ejemplo, mano de obra o materiales) o la cantidad de estos fondos que se va a subcontratar o a asignar a otras unidades o sectores.

4.124 En el caso de una compra de I+D no es necesario especificar a partir de qué fuente se financia la adquirida (intercambio de I+D) ya que, normalmente, esta se financia con fuentes internas. Sin embargo, el uso generalizado –y creciente– de la subcontratación, especialmente en el sector empresas, plantea numerosas dificultades. Si los fondos externos de una unidad empresarial

percibidos por parte de otra unidad empresarial fueran fondos públicos originalmente, puede que el subcontratista no sepa que el pago que percibe proviene de fuentes de financiación públicas. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que declaren que los fondos provienen del contratista. De forma análoga, puede que al contratista no le resulte sencillo especificar si se usaron fondos internos o externos para pagar al subcontratista.

4.125 La financiación de I+D a partir de fuentes externas que se usa para financiar la adquisición de I+D de otra unidad estadística debería excluirse de la I+D interna.

4.126 La adquisición de I+D no debería confundirse con la adquisición de licencias o derechos de propiedad intelectual resultante de un trabajo previo de I+D. Esta e última adquisición no es financiación de I+D.

4.127 La identificación de flujos de I+D y de fondos de I+D dentro de unidades del mismo grupo empresarial es especialmente problemática. La preocupación por la falta de exactitud se agrava cuando el precio de la I+D no refleja el “precio de mercado”, es decir, los costes reales internos. No se puede proporcionar ningún consejo, instrucción específico, sobre cómo corregir estos informes erróneos, simplemente estimular a los encuestados para que declaren los costes reales.

Cálculo de la financiación de I+D externa por parte de unidades que no ejecutan I+D

4.128 Se plantea un problema de falta de cobertura de información cuando las preguntas sobre flujos de financiación a otras unidades se incluyen en las encuestas enviadas solo a los que se supone o conoce que son ejecutores de I+D. El marco de las encuestas para ejecutores de I+D, a veces, solo abarca las unidades de I+D activas. Sin embargo, existen en cada sector algunas unidades que financian I+D externa sin desarrollar ellas mismas I+D. Si no se lleva a cabo una encuesta específica, lo más probable es que estas unidades no

sean encuestadas, y que la información sobre financiación de la I+D externa recogida a partir de la encuesta realizada al ejecutor de I+D esté incompleta.

4.129 Antes de obtener conclusiones sobre la importancia de un sector como financiador de I+D, y de enviar, si procede, las encuestas a estas unidades, se recomienda un proceso de investigación preliminar. Es aconsejable que las oficinas nacionales de estadística comiencen estimando, probablemente a través de un muestreo dirigido, el número de unidades estadísticas que financian I+D externa en un sector determinado sin ser ellas mismas activas en el desarrollo de I+D. Además, estas oficinas deberían estimar también el volumen relativo a dicha financiación. Si el número de unidades y el total de fondos son relativamente bajos, los resultados obtenidos al incluir preguntas sobre la financiación a las encuestas existentes que se realizan a los ejecutores (sin cambiar el marco o la muestra de la encuesta) deberían ser aceptables, ya que la cantidad de financiación “perdida” por los no ejecutores de I+D sería probablemente pequeña. Si no es este el caso, para obtener una estimación exhaustiva de la financiación de I+D externa, las unidades que no ejecutan I+D deben formar parte de la investigación.

Venta y adquisición de I+D

4.130 El objetivo de este capítulo es proporcionar una guía para la recopilación de estadísticas sobre la ejecución de I+D y las fuentes de los fondos empleados para financiar la I+D ejecutada. Sin embargo, como se indicó previamente en este capítulo (“Cálculo de los fondos para I+D externa”) sería útil recopilar información adicional específica sobre las ventas y adquisiciones de I+D, en particular a partir de las unidades estadísticas que componen el sector empresas.

4.131 Este manual no puede realizar recomendaciones específicas acerca de cómo definir “venta de I+D” y “adquisición de I+D”, salvo indicar que el primero es un ingreso por la entrega de I+D a otros y el último es el pago por la entrega de I+D proporcionada por otros. A la hora de recoger estos datos estadísticos, debería indicarse claramente que los resultados que se declaren

por la adquisición y venta de I+D pueden diferir de sus gastos correspondientes de I+D interna. Por ejemplo, el gasto de I+D interna para la I+D vendida incluye mano de obra y “otros costes corrientes”. Sin embargo, cuando el ejecutor vende la I+D, el precio de venta incluye probablemente la contabilidad de los costes de depreciación y de capital fijo y un cierto margen de beneficio. Para el comprador, el coste incluye el precio completo pagado por la I+D, incluyendo los componentes que cubren los costes de depreciación, el margen de beneficio del ejecutor, los costes de envío, etc.

4.132 Además, el periodo de referencia en el que se desarrolla la I+D puede diferir del periodo en el que está realmente se vende o se compra. Incluso la aparente fuente de financiación de la I+D puede diferir entre los dos conceptos. Por ejemplo, puede que una unidad ejecute I+D con fondos internos, pero posteriormente— sin que inicialmente tuviese esa intención —vende la I+D a una segunda unidad. En cuanto a la ejecución de I+D interna declarada, la fuente de financiación es la primera unidad. En cuanto al intercambio específico de I+D externa, la segunda unidad es la fuente de financiación. Distribución de los fondos externos, según proveedores y beneficiarios

4.133 Para la distribución de financiación para el intercambio de I+D (y/o, independientemente, para la compra y venta de I+D), se recomienda la siguiente clasificación por sectores. Esta clasificación también puede emplearse para contabilizar por separado los fondos de transferencia de I+D. Nacional:

- Sector empresas:

Empresas dentro del mismo grupo

Otras empresas no afiliadas

- Sector de la Administración Pública

- Sector de la enseñanza superior

- Sector de las instituciones privadas sin fines de lucro

Resto del mundo:

- Sector empresas:

Empresas dentro del mismo grupo

- Otras empresas no afiliadas
 - Sector de la Administración Pública
 - Sector de la enseñanza superior
- Sucursales (campus) extranjeras
- Otras instituciones de la enseñanza superior
 - Instituciones privadas sin fines de lucro
 - Organizaciones internacionales

4.134 La importancia relativa de los diferentes sectores como beneficiarios de fondos para I+D externa puede variar dependiendo de las circunstancias del país. Es más, solo las empresas pueden declarar los fondos de I+D (o realizar compras de I+D de) a otras empresas en el mismo grupo; solo las instituciones de enseñanza superior pueden declarar fondos de I+D a sucursales extranjeras (campus) afiliadas. Ver el capítulo 9, apartado 9.4 para encontrar la definición de estas instituciones.

Problemas para identificar el sector en el que se deben declarar los fondos

4.135 Los conceptos de “intramuros” y “extramuros” e “internos” y “externos” también se pueden utilizar en otros niveles de agregación diferentes a los que se recomiendan en este manual para las unidades estadísticas. Por ejemplo, el alcance de lo que es “ejecución extramuros” diferirá dependiendo del punto de vista de empresas, grupos empresariales, sectores institucionales o países. En este capítulo, las características de la unidad institucional (y el sector al que pertenece) determinan si los fondos se tratan como fuentes internas frente a externas o si la financiación es para la ejecución intramuros frente a la extramuros. Tal y como se indicó en el apartado 3.2, existen varios tipos posibles de unidades estadísticas, incluyendo grupos empresariales, empresas y establecimientos; la unidad de interés para las estadísticas de I+D es la empresa. En este manual (ver apartado 6.2) se prefiere el término “unidad institucional” al de “empresa”, ya que este último se reserva para su uso en el sector empresas.

4.136 A veces, no queda claro cómo clasificar el flujo de fondos que circula de una unidad a otra, independientemente de si estas unidades están en el mismo sector o no. A continuación, se presentan recomendaciones sobre cómo tratar y declarar los fondos de I+D según cada sector.

4.137 Para el sector empresas, la unidad institucional de interés para la clasificación de esta financiación o estos fondos es la empresa. Por tanto, los fondos para I+D recibidos por un miembro del grupo empresarial procedentes de otros miembros del mismo grupo empresarial deberían declararse como fondos externos para su I+D interna. Desde el punto de vista de la compañía del grupo empresarial que proporciona (que es la fuente) la financiación de estos fondos para I+D, ellos deben declararse como fondos para ejecución de I+D externa.

4.138 Para el sector Administración Pública, la unidad institucional de interés para la clasificación de esta financiación o fondos son las unidades que forman los subsectores concretos de la Administración (por ejemplo, central/ federal, regional/estatal, municipal/local). Por tanto, los fondos para I+D recibidos, digamos, por un ministerio Y de la administración central por parte de otro ministerio X deberían declararse como fondos internos del ministerio Y para I+D interna. En cuanto al ministerio X, que provee (es la fuente de) estos fondos de I+D, estos no deben declararse ni como parte de sus fondos para I+D interna ni como fondos para la ejecución de I+D externa. El razonamiento es que estas transacciones se realizan entre diferentes partes de una misma unidad institucional de la administración central, incluso si las unidades estadísticas son entidades pequeñas como los ministerios.

4.139 Las transacciones entre diferentes unidades extrapresupuestarias y otras instituciones sin fines de lucro controladas por la Administración en el sector Administración Pública y entre las administraciones centrales y estatales se declararán como financiación externa, ya que estas son instituciones independientes con sus propias cuentas.

4.140 Por ejemplo, los fondos de I+D recibidos por la agencia Z de una administración estatal procedentes del ministerio X de la administración central, deberían declararse como fondos externos para la I+D interna de la agencia Z. Para el ministerio X de la administración central que provee (que es la fuente de) estos fondos para I+D, estos deben declararse como fondos para I+D externa.

4.141 Para el sector enseñanza superior, la unidad institucional de interés para la clasificación de esta financiación o estos fondos es el tipo de institución (por ejemplo, universidades, institutos de investigación, hospitales universitarios, etc.). Por tanto, los fondos para I+D que, pongamos por caso, reciba el departamento de economía de una universidad A por parte del departamento de ingeniería de la misma universidad A, deberían declararse como I+D interna del departamento de economía de la universidad A; sin embargo no deben declararse como fondos para I+D externa del departamento de ingeniería de la universidad A. La fuente de financiación para la universidad A, es la fuente original de la que el departamento de ingeniería recibió los fondos.

Problemas en el seguimiento de los flujos de fondos de I+D

4.142 Pueden surgir una serie de dificultades a la hora de recopilar de manera precisa los flujos de fondos de I+D, ya sean como componente de la I+D interna de una unidad o como parte de su financiación total para la ejecución de I+D externa.

4.143 Los problemas pueden surgir cuando los fondos pasan por (circulan dentro y a través de) diferentes unidades antes de llegar al ejecutor. Esto puede ocurrir cuando la I+D se subcontrata, como suele suceder especialmente en el sector empresas. También puede ocurrir cuando una subvención para I+D tiene subconcesiones y los fondos de I+D se traspasan a otros destinatarios, es el caso, especialmente, del sector de la enseñanza superior. El ejecutor debería declarar solo los costes de los proyectos de I+D que realmente han sido

ejecutados y no sus contribuciones a la I+D de cualquier otra unidad, e indicar, en la medida de lo posible, la fuente original de financiación de la I+D.

- Por ejemplo, una gran empresa farmacéutica (X) puede contratar los servicios de una organización biomédica de investigación por contrato (CRO, Organización de Investigación por Contrato) para llevar a cabo la fase 3 del ensayo clínico de un nuevo medicamento desarrollado por él. La CRO proporciona fondos a múltiples hospitales para la captación de pacientes y efectuar pruebas para confirmar la efectividad del medicamento y supervisar los efectos secundarios. Aunque el hospital puede proporcionar informes técnicos sobre los hallazgos clínicos a la Organización de Investigación por Contrato (CRO), es esta última la que mide la efectividad del medicamento e informa de los resultados a la empresa farmacéutica. En este ejemplo, los fondos que proporciona la empresa farmacéutica son fondos para I+D externa pagados a la Organización de Investigación por Contrato (CRO). Todos los costes de la fase 3 son parte de la I+D interna de la CRO pagados con fondos externos (de la empresa farmacéutica). La organización de investigación por contrato debería declarar la cantidad pagada a los hospitales como otros gastos corrientes (no como I+D adquirida). Los hospitales no deberían declarar ninguno de estos pagos por su participación en el ensayo clínico ni como I+D interna ni como I+D externa.

- Cuestiones similares sobre el seguimiento y la declaración de fondos ocurren con la financiación de la Unión Europea, ya que los fondos van primero al contratista principal y se distribuyen más tarde entre los otros participantes (subcontratistas). En algunos países, existen instituciones intermediarias no ejecutoras que tienen un papel importante en la financiación de I+D a través de la distribución entre los ejecutores de las subvenciones que reciben de diferentes fuentes pero que no están “asignadas” a finalidades específicas. En estos casos, aunque se acepta la consideración de estas entidades como la fuente financiadora, es preferible intentar identificar a los financiadores originales de estos fondos en la UE.

4.144 Cuando la adquisición de I+D está estrechamente relacionada con la ejecución de I+D interna, la delimitación entre financiación para ejecución interna y ejecución externa no está siempre clara:

- Se puede dar el caso de una infraestimación cuando un ejecutor de I+D subcontrata parte de un proyecto de I+D. Si la actividad subcontrata es un proyecto de I+D en sí mismo, el financiador puede declararla de manera correcta como I+D externa. Sin embargo, si la unidad que está a cargo de desarrollar la parte del proyecto subcontratada no identifica el proyecto como I+D, sino como una contribución en forma de servicio, al proyecto del financiador, no contabilizará esta actividad como I+D interna propia financiada externamente.

- Por el contrario, puede darse el caso de una sobreestimación si, tanto el financiador, como el ejecutor declaran los fondos y los costes de I+D como su propia I+D interna. Si la actividad de I+D subcontratada es un proyecto en sí mismo, la I+D interna se asignará a la unidad a la que se ha subcontratado el trabajo. Si por el contrario, la subcontratación no cumple con los criterios de ejecución de I+D interna, es la unidad que financia el trabajo la que debería declarar los gastos como otros gastos corrientes de I+D interna, como una adquisición de servicios relacionados para llevar a cabo su propia actividad o proyecto de I+D.

4.4. Aproximación de las diferencias entre los enfoques de los basados en el ejecutor y en el financiador

4.145 El total de gastos de I+D estimado en un país, sobre la base de las declaraciones de los ejecutores, diferirá probablemente del total basado en las declaraciones de los financiadores de I+D, debido a la dificultades del muestreo y a diferencias en el control de la información.

4.146 Cuando las estimaciones del Gasto Interior Bruto en I+D se obtienen a partir de encuestas por muestreo y no sobre la totalidad de la población, se producen errores de muestreo. Por lo tanto, es muy probable que los resultados basados en el ejecutor diferirán de los basados en el financiador.

4.147 Cuando las estimaciones del Gasto Interior Bruto en I+D se obtienen a partir de registros administrativos, la cobertura de los datos puede ser diferente

entre las unidades incluidas en los informes de los ejecutores y las que se incluyen en los informes de los financiadores. Ver capítulo 6, apartado 6.3.

4.148 La financiación puede provenir de un intermediario, lo que dificulta al ejecutor conocer la fuente original de los fondos. A esta dificultad se agrega el cálculo de los fondos que salen de un sector de financiación y vuelven a él bajo la forma de I+D financiada desde el exterior.

4.149 Se pueden dar casos en los que los individuos reciben directamente los fondos de una tercera parte (en forma de salarios o subvenciones) para ejecutar I+D en unidades destinatarias, pero estas últimas son incapaces de hacer el seguimiento de (o no tienen acceso a información sobre) estos flujos de fondos para I+D. Por ejemplo, esto puede suceder en el caso de la financiación pública destinada a estudiantes o académicos para participar en el desarrollo de I+D en otras instituciones sin que estas tengan control directo sobre la financiación, de manera que los individuos puedan trasladarse libremente de una institución a otra. Aunque los países no deberían imputar ni solicitar a la unidad estadística que impute el coste de la ejecución de I+D por parte de estos individuos a nivel de la unidad estadística, si es posible utilizar datos adicionales agregados de fondos del financiador para resolver los vacíos de información de esta disposición triangular. En los países que recopilan y declaran estadísticas a partir de instituciones de financiación sobre la ejecución de I+D de individuos a nivel de sector, estos datos deberían permitir una contabilización más completa de la ejecución general de I+D. Si realmente se toman estos datos, los resultados deberían declararse como “otros gastos corrientes” y no como “otros gastos corrientes de personal externo de I+D”. Se aconseja tener cuidado para evitar la doble contabilización con las cantidades declaradas por la unidad receptora para su ejecución de I+D interna.

4.150 Los costes incluidos en los datos de I+D basados en el ejecutor y los basados en el financiador pueden diferir, en especial en el cálculo de los fondos de intercambio. En la declaración de los datos basados en el ejecutor, los gastos en I+D interna incluyen la mano de obra y “otros gastos corrientes”.

Sin embargo, cuando el ejecutor vende la I+D, es probable que el precio de venta incluya la contabilización del coste de depreciación del capital fijo y un cierto margen de beneficio. En cuanto a los datos basados en el financiador, es probable que declare el precio total pagado por la I+D, incluyendo los componentes de gasto que cubren los costes de depreciación y el margen de beneficio del ejecutor.

4.151 Los registros contables de los financiadores y los ejecutores pueden considerar diferentes interpretaciones para determinar si el trabajo ejecutado cumple con la definición de I+D o no. Por ejemplo, en la industria de defensa, la financiación de I+D en el marco de grandes contratos de producción y entrega (como los que abarcan la I+D y la producción de aviones para pruebas) a veces dan lugar a estimaciones más altas de la I+D financiada por parte del gobierno a las empresas, que aquellas declaradas por a las empresas ejecutoras de I+D y que registran en sus cuentas financieras como I+D.

4.152 Los contratos para la investigación, a menudo, abarcan más de un año, por lo que puede dar lugar a discrepancias de tiempo entre las declaraciones del financiador y del ejecutor.

4.153 También puede haber diferencias entre los datos declarados por el ejecutor y los datos de los Créditos Públicos Presupuestarios para I+D (GBOARD), que son básicamente datos de financiación de la Administración (aunque estos registran las asignaciones más que los gastos). En este caso, la falta de comparabilidad puede deberse a la ejecución de un importe diferente de I+D al previsto en la fase de asignación. Asimismo, pueden surgir diferencias debido a vaguedad de los créditos presupuestarios, que no permiten la identificación por separado de las asignaciones que se destinan específicamente a I+D. (Para obtener más información sobre la metodología de los Créditos Públicos Presupuestarios, véase el capítulo 12).

4.154 Es posible que los informantes de las encuestas a ejecutores y a financiadores seleccionen diferentes sectores, al declarar el sector al que proporcionan financiación de I+D externa y los sectores de los que perciben

fondos externos para I+D interna. Por ejemplo, si una unidad estadística recibe fondos de una institución sin fines de lucro controlada por la Administración, es posible que declare (de manera incorrecta desde el punto de vista de este manual) la fuente de esta financiación fondos como el sector de instituciones privadas sin fines de lucro. Una encuesta de I+D al financiador debería clasificar la fuente como el sector de la Administración Pública (véase el capítulo 3).

4.155 En la medida de lo posible, se recomienda que se declaren las diferencias entre los resultados de gastos en I+D obtenidos a partir de las estimaciones de los financiadores de I+D y de los ejecutores de I+D, y que, en caso de que se conozcan, se identifiquen los factores que causan estas diferencias. Cabe señalar que estas discrepancias no son necesariamente el resultado de una medición incorrecta o imprecisa y el hecho de proporcionar esta información contribuirá a la precisión del análisis y las estadísticas.

4.5. Recopilación de los resultados de la I+D nacional Gasto Interior Bruto en I+D (GERD)

4.156 Se recomienda que para obtener resultados totales de Gasto Interior Bruto en I+D (GERD en inglés) comparables a nivel internacional, los agregados globales de la actividad de I+D ejecutada se establezcan, por sector ejecutor y por fuente de financiación. El gasto interior bruto en I+D (GERD) se calcula sumando los gastos totales de I+D interna de los cuatro sectores principales que se determinan en este manual: empresas, Administración Pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro. A la hora de declarar el gasto interior bruto en I+D (GERD), se suelen combinar todos los niveles de ejecución de la Administración Pública. Se deben recopilar las fuentes de financiación principales para cada sector de ejecución: el sector empresas, el sector Administración Pública, el sector de la enseñanza superior, el sector de las organizaciones privadas sin fines de lucro, y el resto del mundo.

4.157 Este manual proporciona unas directrices para la definición, medición y declaración de las actividades I+D, y en este capítulo se incluyen las normas y recomendaciones para la recogida de datos sobre gastos dedicados a I+D. La suma total observada de los gastos de I+D interna declarados por el ejecutor representa el esfuerzo total de I+D de un país. Sin embargo, existen otras recopilaciones de I+D que pueden confundirse con los resultados del gasto interior bruto en I+D (GERD) que se recomiendan en este documento. La más notable, son los resultados de I+D que en teoría ya se encuentran disponibles en las cuentas del SCN. Como se detalla en el capítulo 1 y en la guía del anexo de este manual que se encuentra disponible en <http://oe.cd/frascati>, los resultados totales de I+D del SCN pueden diferir considerablemente de los resultados del gasto interior bruto de I+D (GERD), entre otras razones debido al diferente tratamiento del software de I+D. Por lo tanto, a efectos analíticos, podría resultar útil identificar la cantidad de software de I+D que forma parte del total del gasto interior bruto en I+D (GERD), o, como mínimo, la proporción de I+D que constituye software de I+D de las empresas. Ver cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Software de I+D

Como ya se señala en el capítulo 1, un cambio fundamental en la revisión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) fue considerar explícitamente la I+D como formación de capital, es decir, “inversión”. En algunos países, los resultados de I+D derivados de las recopilaciones del SCN pueden diferir considerablemente del Gasto Interior Bruto de I+D. Una de las causas posibles de las discrepancias deriva del tratamiento del software de I+D (es decir: la I+D que se dedica a aplicaciones informáticas, incluyendo tanto productos de software como software integrado en otros productos o proyectos, que son tanto para la venta como para su uso propio). Anteriormente, la revisión del SCN de 1993 ya trataba el software como formación de capital; como consecuencia, al implementar la revisión del

SCN de 2008, las estimaciones de las inversiones en I+D han excluido hasta ahora el software de I+D, para evitar una doble contabilización. Es decir, el software de I+D ya formaba parte de la inversión de software en términos del SCN. Para los países en los que el software de I+D representa una proporción relativamente grande del total de I+D, la diferencia entre los resultados de I+D recopilados según las reglas del SCN y las recomendadas en este manual puede ser considerable. Por lo tanto, se recomienda que las encuestas de I+D (o al menos las encuestas del sector empresas) incluyan preguntas sobre la cantidad de software de I+D desarrollado. Estos resultados pueden ser muy útiles para comprender las aparentes diferencias entre la I+D recopilada, según las recomendaciones de este manual y los resultados de I+D del SCN.

4.158 El gasto interior bruto de I+D (GERD) se representa normalmente como una matriz compuesta por los ejecutores de I+D por sector principal y se contraponen a sus fuentes de financiación de I+D por sector. Ver tabla 4.4.

4.159 A efectos de este manual, las organizaciones internacionales, incluidas organizaciones supranacionales como los organismos de la Unión Europea (como se define en el capítulo 3, en el apartado 3.5), deberían tratarse como unidades que pertenecen al “resto del mundo”, independientemente de la ubicación física de sus oficinas o de su actividad.

4.160 En el caso de los países que recopilan y presentan estadísticas sobre la ejecución de I+D de las organizaciones internacionales situadas en su territorio nacional, estas no deberían incluirse en el Gasto Interior Bruto de I+D (GERD) para las comparaciones internacionales, sino que se deberían presentar por separado. **4.161** Sería útil recopilar resultados independientes para el Gasto Interior Bruto en I+D en el ámbito civil y de defensa, con el objetivo de representar cómo las tendencias en estos ámbitos afectan al nivel y a la estructura total del Gasto Interior Bruto en I+D (GERD), Este hecho es

especialmente relevante en los países con importantes programas de I+D de defensa. También se recomienda a otros países realizar desgloses similares, con el fin de incrementar la comparabilidad internacional de los datos sobre I+D civil.

4.162 Como indicador de la intensidad de la I+D en la economía de un país, tanto a lo largo del tiempo como en comparación con otros países, el Gasto Interior Bruto en I+D (GERD) se presenta a menudo, como ratio de este gasto dividido por el producto interior bruto (PIB). De esta forma, el ratio Gasto Interior Bruto de I+D (GERD) respecto al PIB ($GERD/PIB$) es una manera de normalizar las grandes diferencias que existen entre los resultados globales de la I+D de los diferentes países, que pueden reflejar de forma parcial simplemente las grandes diferencias en el tamaño de las economías de los mismos.

Tabla 4.4. Gasto Interior Bruto en Investigación y Desarrollo (GERD)

Sector ejecutor	Sector de ejecución				TOTAL
	Sector empresas	Sector Administración Pública	Sector enseñanza superior	Sector entidades privadas sin fines de lucro	
Sector Empresas					1. Total de ejecución nacional financiada por el sector empresas
Sector Administración Pública					2. Total de ejecución nacional financiada por el sector Administración Pública
Fondos generales universitarios públicos					
Otros fondos generales universitarios					
Sector enseñanza superior					3. Total de ejecución nacional financiada por el sector enseñanza superior
Sector entidades privadas sin fines de lucro					4. Total de ejecución nacional por el sector de instituciones privadas sin fines de lucro
Resto del mundo					5. Total de ejecución nacional financiada por el resto del mundo
Sector empresas					
Empresas dentro del mismo grupo					
Otras empresas no afiliadas					
Sector Administración Pública					
Sector enseñanza superior					
Sector entidades privadas sin fines de lucro					
Organizaciones internacionales					
	Total de ejecución nacional por sector empresas (BERD)	Total de ejecución nacional por el sector Administración Pública (GOVERD)	Total de ejecución nacional por el sector enseñanza superior (HERD)	Total de ejecución nacional por el sector de instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFLRD)	GERD (suma de 1-5)

Distribución regional de I+D

4.163 Puede resultar útil para los países recopilar los totales sobre la distribución del gasto interior bruto en I+D (GERD), región por región. La decisión de llevar a cabo la distribución regional está determinada conforme a las necesidades nacionales e internacionales. En la guía anexa de este manual, que se encuentra disponible online en <http://oe.cd/frascati>, se proporcionan las directrices para la distribución de la I+D por región.

4.164 A la hora de clasificar la I+D interna que se desarrolla fuera de la sede física de la unidad estadística, en general, hay que dar mayor prioridad a la estructura organizativa de una actividad más que a la ubicación concreta en la que esta actividad tiene lugar. Es difícil ofrecer pautas precisas para tomar este tipo de decisiones sobre la distribución. Como mínimo, la I+D interna que se desarrolla fuera de la ubicación física de la unidad estadística pero que se incluye en los resultados totales (por ejemplo, regionales) de la ubicación de la unidad, debería incluir solo la I+D que ejecuta la unidad para cumplir con sus propios objetivos, y si la unidad ha invertido sus propios recursos financieros y su personal de I+D en la actividad.

g Por ejemplo, un investigador de la universidad que forma parte de la unidad “A” ubicada en la región “X” de un país determinado, puede llevar a cabo ocasionalmente trabajos de campo a corto plazo (como parte del proyecto de I+D de la unidad “A”) físicamente en la región Y pero dentro del mismo país. Salvo que existan motivos que justifiquen la compensación (como acuerdos de financiación con una unidad “B” ubicada en una región al sur), todos los gastos internos incurridos para este proyecto de I+D se pueden declarar como I+D de la región “X”.

El Gasto Nacional Bruto en I+D (GNERD)

4.165 Otras tabulaciones sobre los totales de ejecución y de financiación de I+D pueden proporcionar información complementaria sobre las relaciones de I+D y la interacción entre unidades estadísticas de diferentes sectores y países.

El Gasto Interior Bruto en I+D (GNERD, en inglés) comprende el gasto total en I+D financiada por las instituciones de un país, independientemente del lugar dónde se ejecute la I+D. Esto incluye la I+D realizada en el “resto del mundo” y financiada por instituciones nacionales o residentes; sin embargo, se excluye la I+D ejecutada dentro de un país, pero que se financia por instituciones ubicadas fuera del territorio nacional (es decir, por instituciones que forman parte del “resto del mundo”). El GNERD se calcula sumando los gastos internos de cada sector de ejecución financiados por fuentes establecidas en el territorio nacional y la cantidad de I+D realizada en el “resto del mundo” que es financiada por sectores de financiación nacionales (ver tabla 4.5). Al incluir esta I+D ejecutada en el “resto del mundo”, se asume que las oficinas nacionales de estadística han recopilado datos a partir de las unidades instaladas en el territorio nacional sobre la financiación de I+D externa desarrollada fuera del territorio nacional (es decir, ejecutada en el “resto del mundo”).

Tabla 4.5. Gasto Interior Bruto en Investigación y Desarrollo (GNERD)*

RED DE POLÍTICA CIENTÍFICA DESDE LATINOAMÉRICA

Sector financiador	Economía nacional				Resto del mundo				TOTAL
	Sector Empresas	Sector Administración Pública	Sector enseñanza superior	Sector instituciones privadas sin fines de lucro	Empresas dentro de mismo grupo	Otras empresas no afiliadas	Otros sectores	Organizaciones internacionales	
Sector Empresas									Total de ejecución nacional financiada por el sector empresas
Sector Administración Pública									Total de ejecución nacional financiada por el sector Administración Pública
FGU									
Otros no FGU									
Sector Enseñanza Superior									Total de ejecución nacional financiado por el sector enseñanza superior
Sector Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro									Total de ejecución nacional financiado por el sector de instituciones privadas sin fines de lucro
	Total nacional de financiación para ejecución nacional por el sector Empresas	Total nacional de financiación para ejecución nacional por el sector Administración Pública	Total nacional de financiación para ejecución nacional por el sector enseñanza superior	Total nacional de financiación para ejecución nacional por el sector de instituciones privadas sin fines de lucro	Total de financiación nacional de ejecución en el resto del mundo por empresas dentro de mismo grupo	Total de financiación nacional de ejecución en el resto del mundo por empresas no afiliadas	Total de financiación nacional de ejecución en el resto del mundo por instituciones en otros sectores	Total nacional de financiación de ejecución en el resto del mundo por organizaciones internacionales	QNERO

Bibliografía

- EC, INIF, OCDE, UN and the World Bank (2009), System of National Accounts, United Nations, New York.
<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SCN 2008. pdf>
- . OCDE (2009), Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products, OCDE Publishing, Paris. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en>.

Capítulo 5

Medición del personal de I+D: empleados y colaboradores externos

Este capítulo proporciona las pautas para definir, identificar y cuantificar el personal que lleva a cabo las actividades de investigación y desarrollo experimental (I+D). El personal de I+D está compuesto por personas que realizan I+D, científicos e ingenieros altamente cualificados (investigadores), personal técnico con una dilatada experiencia y formación, y otro personal de apoyo que contribuye de manera directa al desarrollo de proyectos y actividades de I+D en las unidades estadísticas. Se distingue entre personal interno en I+D, aquellos contratados por la unidad estadística, y personal externo en I+D. Se enumeran las actividades propias del personal de I+D.

Se proporcionan las definiciones del personal de I+D, personal externo de I+D, investigadores, técnicos y personal equivalente, otro personal de apoyo, Equivalencia a Jornada Completa del personal de I+D (EJC) y la plantilla de personal de I+D (HC siglas en inglés) PF. Se analiza el papel de los estudiantes de doctorado y de másteres como personal de I+D. Se proporcionan ejemplos que sirvan de ayuda en la toma de decisiones con respecto a quién incluir como personal de I+D y a quién no. Las estadísticas resultantes, que incluyen el número, disponibilidad y características demográficas de los recursos humanos implicados en las actividades de I+D, son utilizadas por investigadores y responsables políticos.

5.1. Introducción

5.1 Los responsables políticos e investigadores tienen un interés indudable y precisan de información acerca de la magnitud, disponibilidad y características demográficas de los recursos humanos que contribuyen de

manera directa en las actividades de I+D de las instituciones, sectores económicos y de los países en conjunto. Entre las personas que contribuyen a la I+D se incluyen a investigadores altamente cualificados, técnicos con una dilatada experiencia y un alto nivel de formación y otro personal de apoyo que contribuya de manera directa a realizar los proyectos y actividades de I+D de la unidad estadística ejecutora de I+D.

El personal de I+D puede estar contratado directamente por dicha unidad estadística (personal interno de I+D) o bien por otras unidades (personal externo de I+D) que contribuyen de manera directa a la I+D interna de la unidad estadística sobre la que se presentan los datos. Se pueden dar determinadas circunstancias específicas según las cuales el personal de I+D participa en actividades de I+D, pero no recibe compensación ni remuneración por la colaboración en la I+D interna de la unidad estadística. El presente capítulo proporciona pautas para definir, identificar y cuantificar de manera precisa el personal de I+D. Los datos sobre el personal en I+D complementan a los datos de gastos en I+D (contemplados en el Capítulo 4 de este manual), los cuales miden el coste total de ejecución de I+D, incluida la remuneración del personal en I+D.

Conceptos básicos de categorización

5.2 Con el fin de identificar y distinguir al personal de I+D del total de personal de una unidad estadística dedicada a I+D, se puede emplear como referencia la siguiente lista de tareas clave relacionadas con el personal de I+D.

Son las siguientes:

- Lleva a cabo trabajos científicos y tecnológicos en proyectos de I+D (organización y ejecución de experimentos o encuestas, construcción de prototipos, etc.).
- Planifica y gestiona proyectos de I+D.
- Prepara informes provisionales y finales de proyectos de I+D.

- Presta servicios internos para proyectos de I+D (por ejemplo, trabajos informáticos especializados, o de biblioteca y documentación).
- Apoyo a las tareas administrativas relacionadas con la financiación y la gestión de personal de proyectos de I+D.

5.3 Cualquier persona que lleve a cabo al menos una de estas tareas está contribuyendo en las actividades de I+D interna de la unidad estadística y debe ser incluido en el total de personal en I+D, independientemente de su función (formal) y su categoría profesional en dicha unidad.

5.4 Por otro lado, no todo el personal que contribuye o facilita la realización de actividades de I+D debe ser incluido en el total de personal en I+D. Tan solo aquellos que colaboran de manera directa en las actividades de I+D (descritas anteriormente) se incluyen en el cálculo estadístico del personal de I+D. Quedan excluidos del personal de I+D las personas que realizan labores de apoyo indirectas o auxiliares en las entidades ejecutoras de I+D. Algunos ejemplos de labores de apoyo indirectas y auxiliares:

- Servicios específicos para I+D proporcionados por departamentos centrales de informática y servicios de bibliotecas.
- Servicios de departamentos centrales financieros y de personal en relación con proyectos y personal de I+D.
- Prestación de servicios de seguridad, limpieza, mantenimiento, comedor, etc. para entidades ejecutoras de I+D.

5.5 Aunque el personal que presta dichos servicios no se incluye en el total de personal en I+D de la unidad estadística, sus costes asociados (incluidos los de remuneración por los servicios prestados por dicho personal) deben incluirse como gastos de I+D de la unidad estadística y se presentarán bajo la rúbrica “otros gastos corrientes”. Puede ser necesario prorratear dichos costes con el fin de excluir las actividades de la unidad estadística que no son I+D (véase el Capítulo 4, apartado 4.2).

5.2. Alcance y definición de personal de I+D

Alcance inicial: personas contratadas y colaboradores externos

5.6 El personal de I+D adscrito a una unidad estadística incluye a todo el personal que participa de manera directa en actividades de I+D, ya sean contratados por dicha entidad o colaboradores externos totalmente integrados en las actividades de I+D de la unidad estadística, así como aquellos que prestan servicios directos relacionados con las actividades de I+D (como directores de I+D, administradores, técnicos y personal de apoyo).

5.7 Las personas que prestan apoyo indirecto y servicios auxiliares como el de comedor, mantenimiento, administración y de seguridad, deben ser excluidas, aun cuando sus sueldos y salarios se incluyan en “otros gastos corrientes” al calcular los gastos de I+D.

5.8 Las unidades de I+D se pueden organizar de diferentes maneras y hacer uso de diferentes modalidades de contratación para su personal de I+D. Por lo tanto, a la hora de contabilizar los recursos humanos dedicados a I+D se debe incluir a todo el personal de I+D de la unidad estadística.

5.9 En una unidad estadística se pueden identificar dos grupos principales de personas que contribuyen potencialmente a las actividades de I+D (con algunas diferencias, según el sector institucional al que pertenezca):

- Personas contratadas por la unidad estadística que contribuyen a las actividades de I+D interna de la entidad (referidas indistintamente en este manual con el término “**personal interno de I+D**”).
- Colaboradores externos a las actividades de I+D interna de la unidad (referidos indistintamente en este manual con el término “**personal externo de I+D**”). Este grupo incluye dos subgrupos: (i) personas que perciben sueldos/salarios, aunque no de la unidad estadística que ejecuta la I+D, y (ii) un conjunto de casos particulares de personas externas a la unidad estadística que contribuyen a la I+D interna.

5.10 En líneas generales, el personal de I+D incluye, a todos las personas que están trabajando en o para una unidad estadística, ya sea a tiempo completo o parcial, y que contribuya a la I+D interna. Pueden ser personas contratadas tanto por la unidad estadística como por otras unidades que contribuyen a las actividades de I+D interna de la unidad estadística. En este sentido, ambos grupos incluyen a trabajadores por cuenta propia como contratados. El cuadro 5.1 desglosa las diferentes categorías de personal que se deben tener en cuenta a la hora de medir el personal de I+D. Dichas categorías se basan en los conceptos y definiciones de las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Industriales de Naciones Unidas (ONU, 2009).

5.11 A efectos del cómputo del personal de I+D resulta esencial identificar el personal (tanto interno como externo) que presta servicios para la ejecución de las actividades de I+D interna. En términos prácticos, una unidad que realiza I+D solo puede presentar datos sobre las características de su personal en I+D (sexo, edad, nivel de cualificación, etc.; véase apartado 5.4) en las encuestas estadísticas, solo si ha participado en la selección de las personas que prestan servicios de I+D interna. Por consiguiente, si en un contrato de prestación de servicios se incluye la identificación del personal que los presta, dicho personal (y sus características demográficas) podría ser declarado como personal externo en I+D por parte de la unidad receptora de sus servicios. De otro modo, debe considerarse que los servicios serán prestados por personal no identificado, empleado por proveedores externos. Esta distinción es importante para el cálculo del personal de I+D (esto es, sin incluir o excluir a los individuos que prestan un servicio como parte del total de personal de I+D de una unidad estadística), pero no afecta al cálculo de los gastos en I+D, dado que ambas actividades se incluyen en la misma categoría de “otros gastos corrientes” (aunque los gastos de personal de I+D identificado como personal externo en I+D deberían incluirse, si fuera posible, en un subapartado específico). Para más información sobre personal y gastos en I+D consúltese el apartado 5.2 de este capítulo, y el apartado 4.2 del en el capítulo 4.

Por ejemplo, si una oficina de empleo contrata a una persona *in situ* para las tareas administrativas relacionadas con la I+D, pero la oficina de empleo

puede sustituir a esta persona sin la aprobación o la intervención directa de la unidad estadística que ejecuta la I+D, este administrativo no es personal de I+D, pero sus costes (o más bien, el coste total pagado a la agencia de empleo) se incluirían en “otros gastos corrientes”, y no en la subcategoría de “personal externo”.

Personas empleadas (personal interno) que participa en las actividades de I+D interna de una entidad

5.12 En la mayoría de las unidades estadísticas, la I+D interna se realiza principalmente por personas empleadas en dicha unidad. Las “personas empleadas” incluyen tanto a asalariados (trabajadores dependientes), como a ciertos tipos de trabajadores independientes. Los asalariados incluyen a toda persona que trabaje en o para la unidad estadística, que tiene un contrato de trabajo con la unidad, y que percibe una remuneración, en efectivo o en especie, periódicamente. También se incluye a los asalariados que realizan una actividad auxiliar a la actividad principal de la unidad, así como a los siguientes grupos: personas ausentes por un periodo de corta duración (baja por enfermedad, permiso anual o vacaciones); permisos especiales retribuidos (por motivos educativos o de formación, licencia por maternidad o paternidad); personas en huelga y trabajadores a tiempo parcial, trabajadores por temporada y aprendices cuando figuran en nómina. Los asalariados también incluyen a aquellos que trabajan físicamente fuera de las instalaciones de la unidad estadística, cuando son remunerados y están bajo el control de la unidad (teletrabajadores); por ejemplo, ingenieros de campo y personal de reparación y mantenimiento son asalariados empleados, es decir, trabajadores dependientes. Si cualquiera de estas personas contribuye a la I+D interna de la unidad estadística, se deben contabilizar como personal interno de I+D.

5.13 Para las unidades estadísticas del sector empresas, la definición de “personas empleadas” incluye a trabajadores familiares no remunerados y a trabajadores propietarios (esto es, socios activos), y figurarán como “trabajadores autónomos”. En cambio, se excluyen a los socios pasivos o inactivos cuya principal actividad se desarrolle fuera de la unidad estadística.

5.14 Por principio, no habrá trabajadores autónomos entre las “personas empleadas” dentro del sector de la Administración, de la enseñanza superior, ni del sector privado sin fines de lucro (a excepción de los hogares, en la medida en que se consideran convencionalmente como parte del sector privado sin ánimo de lucro). En estos sectores, casi todas las “personas empleadas” son asalariadas.

Personal externo que participa en las actividades de I+D interna de una entidad

5.15 Las unidades estadísticas que ejecutan I+D confían cada vez más en las contribuciones del personal externo para aumentar la efectividad de su personal interno, o para incorporar conocimientos específicos y habilidades no disponibles internamente. En estos casos, el personal externo se integra completamente en las actividades de I+D interna de la unidad estadística declarante y su trabajo lo gestiona esta unidad informante. Estos servicios del personal externo de I+D no deben confundirse con las actividades de I+D externa de la unidad, es decir, con la adquisición de I+D de unidades externas para dar respuesta a pedidos específicos, que no forman parte integrada en de los proyectos de I+D interna de la unidad declarante (véase capítulo 4, apartado 4.2 “otros gastos corrientes de I+D” y “distinción entre gastos internos y externos relacionados con la mano de obra”). Estas contribuciones del personal externo de I+D tampoco deben confundirse con la compra de servicios de apoyo para la realización de I+D interna prestados por unidades externas, sin ningún acuerdo específico sobre la persona o personas responsable(s) de prestar estos servicios.

5.16 El término “personal externo de I+D” incluye a las personas que no están contratadas por la unidad estadística declarante, pero que prestan servicios directos que son una parte integrante de los proyectos o actividades de I+D de ella. Esto es, que contribuyen directamente a la I+D interna de la unidad estadística declarante. El “personal externo de I+D” incluye tanto a trabajadores autónomos que actúan como consultores en la I+D interna, como a las personas de una empresa externa que prestan un servicio científico o

técnico por cuenta de su/s empleador/es externo/s a la unidad estadística que declara la I+D interna. Los trabajadores subcontratados se incluyen dentro de esta categoría. La mano de obra subcontratada implica la provisión de recursos humanos a clientes a cambio de unos honorarios. Normalmente, los trabajadores subcontratados figuran en nómina de una agencia de empleo, y no en la unidad estadística que paga los honorarios. Esta provisión de recursos humanos se efectúa generalmente por un periodo breve de tiempo (véanse los casos concretos de exclusión en las notas de la tabla 5.1.)

Tabla 5.1. Trabajadores considerados como parte del personal de la I+D interna de una unidad estadística

	Sectores institucionales			
	Empresas	Administración	Educación superior	Instituciones privadas sin fin de lucro
Personas empleadas (personal interno) que colaboran en la I+D interna de una unidad				
Dependientes	Asalariados ¹	Asalariados ¹	Asalariados ¹	Asalariados ¹
Independientes	Trabajadores propietarios ²			
	Trabajadores familiares no remunerados ³	No aplicable	No aplicable	Solo aplicable para hogares
Casos especiales de personal externo que colabora en la I+D interna de una unidad⁴				
Tanto dependientes como independientes		Becarios I+D; Estudiantes de doctorado/máster ⁵	Estudiantes de doctorado/ máster ⁵ , Becarios I+D; Profesores eméritos	Voluntarios ⁶
Personal externo que contribuye en la I+D interna de una unidad				
Dependientes	Profesionales y técnicos empleados como consultores I+D interna para realizar la provisión de un servicio científico o técnico por cuenta de su/s empleador/es para una unidad estadística que contribuye a la I+D interna. Los trabajadores subcontratados ⁷ se incluyen en esta categoría.			
Independientes	Autónomos (profesionales por cuenta propia), como consultores I+D interna			

1. La categoría “asalariados” pretende incluir a toda persona que participa en la actividad económica de una unidad estadística que no sea trabajador propietario ni familiar no remunerado. Incluye a los teletrabajadores, siempre que sea la propia unidad estadística quien les pague y controle. También se incluye a los empleados ocupados en actividades auxiliares a la principal, así como a los siguientes grupos:

bajas de corta duración (por enfermedad, permiso anual o vacaciones); permisos especiales retribuidos (licencia educacional o formativa, por maternidad o paternal); personas en huelga; y trabajadores a tiempo parcial, estacionales y aprendices en nómina.

2. Incluye a socios trabajadores activos. Se excluirán los socios pasivos o inactivos cuya principal actividad se desarrolle fuera de la entidad

3. Los trabajadores familiares retribuidos deben ser clasificados como asalariados.

4. Estas categorías se pueden aplicar a más de un sector. Se destacan aquellos que se espera tengan un mayor impacto.

5. Los estudiantes deben incluirse únicamente en el caso de que se dediquen formalmente a la I+D de la institución donde tiene lugar la actividad.

6. Los voluntarios que contribuyan a las actividades de I+D interna en las instituciones privadas sin fines de lucro deben ser identificados claramente por la unidad estadística que informa de dichas actividades, en términos de cualificación y de tareas efectivamente realizadas.

7. La subcontratación de personas implica la provisión de recursos humanos a clientes a cambio de unos honorarios. Los empleados subcontratados figuran generalmente en nómina de una agencia de empleo, en lugar de en la unidad estadística que paga los honorarios. Esta provisión para recursos humanos se efectúa, normalmente, a corto plazo. Los siguientes servicios quedan excluidos de la subcontratación de trabajo: servicios comprados o gestionados, tales como conserjería, servicios de seguridad o jardinería; servicios profesionales o técnicos obtenidos de otra empresa, como consultoría sobre programas informáticos, programación informática, ingeniería y contabilidad. Queda excluido el personal temporal procedente de un servicio de empleo, contratistas, subcontratistas y contratistas independientes, si dicho personal no contribuye de manera directa a la I+D interna de la unidad estadística.

5.17 A efectos de este manual se presenta una definición concisa de personal externo de I+D, en relación con las principales características del personal de I+D que no pertenece al grupo de “personas empleadas”:

5.18 El personal externo de I+D hace referencia a trabajadores independientes (autónomos o por cuenta propia) o dependientes (asalariados) completamente integrados en los proyectos I+D de una unidad estadística, sin ser personas formalmente contratadas por la propia unidad estadística que ejecuta la I+D.

5.19 El personal externo de I+D externo normalmente está constituido por profesionales o técnicos con alto grado de conocimiento y especialización en actividades de I+D. Dado que, por definición, se asume que las habilidades del personal externo en I+D son equivalentes o comparables a las del personal interno contratado, es posible que una entidad estadística de cualquier sector económico realice I+D interna contratando únicamente los servicios de personal externo, y que sin personal de I+D contratado.

5.20 El personal externo de I+D lo conforman a menudo profesionales por cuenta propia (autónomos) y, como tales, deben ser clasificados como empresas individuales. En algunos casos, son empleados de organizaciones externas, institutos de investigación o empresas que ofertan al mercado servicios técnicos o científicos prestados por empleados cualificados. En otros casos, las agencias de empleo no ofrecen un “servicio de I+D” específico al cliente, sino la opción de contratar a trabajadores cualificados por un periodo de tiempo para cubrir una necesidad específica. Asimismo, algunas personas son asalariados de instituciones, por ejemplo, profesores universitarios o investigadores del sector público, en ciertos países, a los que sus instituciones les permiten participar en actividades profesionales de I+D en el sector privado, a la vez que cumplen con sus obligaciones laborales en su institución. En estos casos no resulta extraño que una sola persona tenga múltiples afiliaciones y, por lo tanto, pueda ser incluido en los datos de dos o más instituciones.

5.21 Además de los trabajadores autónomos, y de los asalariados de otras unidades estadísticas contratados como personal externo de I+D, existen varias categorías de personas que llevan a cabo tareas similares a las que desarrollan estas personas y que, por tanto, deben incluirse en los totales de personal externo de I+D.

5.22 En el sector de la enseñanza superior, los estudiantes de doctorado y de máster (véase a más adelante: “Tratamiento de los estudiantes de doctorado y de máster” para obtener más información sobre su inclusión), así como las personas que reciben becas de I+D, se pueden tratar de forma diferente según

su situación laboral. Si una institución de enseñanza superior les confiere el estatus de asalariados (o, por el contrario, si cuando los asalariados de una institución fueron inscritos como estudiantes de doctorado), esto es, figuran en nómina de la universidad, estas personas deben estar incluidas en los totales de personal de I+D como “personas empleadas” (personal interno de I+D) por la universidad (o por cualquier otra unidad estadística del sector de la enseñanza superior). En cambio, si no figuran en nómina de la universidad, esos estudiantes de doctorado y becarios deben ser incluidos en los totales de personal de I+D como personal externo en I+D cuando reciban una retribución por la actividad de I+D que llevan a cabo, sean cuales sean la fuente y la vía de financiación. También cabe la posibilidad de que los estudiantes de doctorado no perciban financiación y figuren, no obstante, incluidos en los totales de personal de I+D como personal externo de I+D. Estas pautas sobre estudiantes que no reciben financiación también se aplica a los estudiantes de máster, siempre y cuando estén inscritos en programas de investigación de grado de máster y la parte de investigación en EJC se pueda identificar y separar claramente de la parte de formación.

5.23 Existe un tipo específico de personal de I+D externo, casi exclusivo, del sector de la enseñanza superior, denominado “profesor emérito”. Son profesores jubilados que siguen investigando y colaborando en las actividades académicas de su anterior empleador, normalmente una universidad, sin recibir compensación (aunque pueden recibir apoyo logístico para sus actividades). Para que estas personas se consideren colaboradores externos de la I+D interna de una unidad estadística de enseñanza superior, deben haber estado en nómina de una universidad antes de jubilarse, y seguir participando activamente en investigación, aun cuando no sigan ejerciendo la docencia a menudo. Dado que su contribución a la I+D interna de una institución puede no ser desdeñable, es apropiado incluirles en los totales de personal externo de I+D.

5.24 Finalmente, existe una categoría de personas que deben incluirse potencialmente (con fines de medición) dentro del personal externo de I+D: las personas que contribuyen a la I+D de forma voluntaria. Los voluntarios

son trabajadores no remunerados que contribuyen de manera definida y activa a la I+D de una unidad estadística, bajo la responsabilidad de la unidad que ejecuta la I+D. Esta categoría podría ser de mayor importancia, en el caso del sector privado sin ánimo de lucro, en cuanto a totales estimados. Los voluntarios pueden ser incluidos en los totales de personal externo de I+D solo bajo criterios muy estrictos:

- Contribuyen a las actividades de I+D interna de instituciones (privadas sin ánimo de lucro).
- Sus aptitudes para la investigación son comparables a las de los asalariados. Por ejemplo, las personas que se ofrecen como sujetos en ensayos clínicos, o a prestar ayuda en el procesamiento informático de proyectos de I+D, etc., no deben incluirse en los totales de personal externo de I+D.
- Sus actividades de I+D son planeadas sistemáticamente de acuerdo con las necesidades de los voluntarios y de la institución.
- Su contribución debe ser apreciable y condición esencial para que una institución pueda emprender una actividad o proyecto de I+D interna.

Correspondencia entre las categorías de personal en I+D y gasto en I+D

5.25 El tratamiento del personal de I+D y sus costes relacionados puede variar de acuerdo con su categoría profesional (véase tabla 5.2), tal como se explica más adelante. Como ya se ha mencionado, se pueden diferenciar dos grupos principales de personas a la hora de contabilizar el personal en I+D y sus costes, las personas empleadas en I+D, que comprenden tanto al personal interno como al personal externo de I+D. Este último grupo incluye a personas contratadas por terceros, así como varios casos especiales de personal externo que no son asalariados.

Tabla 5.2. Identificación y contabilización de personal en I+D y categorías de gastos en I+D

Clasificación	Categoría profesional persona empleada	Descripción	Sector institucional	Info. de gastos en I+D
Personal I+D interno que contribuye a la I+D interna de una entidad	Persona empleada (dependiente)	Asalariados ¹	No relevante para el sector gubernam., de enseñanza superior, ni para la mayoría de las instituciones privadas sin ánimo de lucro	Costes laborales (nóminas)
	Persona empleada (independiente)	Propietarios, familiares no remunerados, etc.		A menudo no contabilizado, dado que no reciben remuneración
Personal I+D externo: asalariados	Consultores por cuenta propia	Colaboradores I+D interna contratados por sus clientes		Otros costes comunes de personal de I+D externo
	Asalariados de otras entidades contratados como consultores de I+D	Colaboradores I+D interna asalariados por los clientes de sus empleadores		Otros costes comunes de personal de I+D externo
Personal I+D externo: casos especiales	Estudiantes de doctorado/máster		Se encuentran principalmente en instituciones de enseñanza superior, aunque también en otros sectores institucionales	Otros costes comunes de personal externo de I+D (siempre que reciban becas I+D o sueldos/salarios externos)
	Becarios I+D		Se encuentran principalmente en instituciones I+D de enseñanza superior y gubernamentales	Otros costes comunes de personal externo de I+D (siempre que reciban becas I+D)
	Voluntarios		Prestar especial atención a instituciones privadas sin ánimo de lucro	No suelen contabilizarse, dado que no reciben remuneración
	Profesores eméritos (similares a voluntarios)		Caso específico prácticamente solo presente en instituciones de enseñanza superior	No suelen contabilizarse, dado que no reciben remuneración

1. Incluye a estudiantes de doctorado/máster en nómina de la unidad ejecutora de I+D. Puede ser útil para obtener el recuento separado de estudiantes en nómina de instituciones de enseñanza superior.

Grupo 1. Personal interno de I+D (esto es, personas contratadas que contribuyen a la I+D interna de una unidad), incluye a:

- Los asalariados (personas empleadas, trabajadores dependientes) que trabajan en I+D se consideran parte integrante de la unidad estadística, y sus retribuciones/sueldos deben incluirse como **costes gastos laborales** del gasto de I+D interna que se declare. Los estudiantes de doctorado/máster se incluyen en los totales de personal interno en I+D, si están en nómina de la unidad estadística para la que realizan I+D (véase más adelante: “Tratamiento de los estudiantes de maestría y doctorado” para más información sobre su clasificación).
- Los trabajadores propietarios y otras personas empleadas como trabajadores independientes generalmente no suelen ser retribuidos directamente por su trabajo.

Grupo 2 (i). El personal externo de I+D no contratado por la unidad estadística que declara su I+D, pero sí contratado por terceros, y que presta servicios directos como parte integrante de un proyecto o actividad de I+D de la unidad declarante, bajo un contrato específico, no se debe incluir en los costes laborales de I+D. Antes bien, sus gastos deben incluirse en **otros gastos corrientes** (preferiblemente en una subcategoría: otros gastos corrientes de I+D, personal externo), dentro de los gastos en I+D interna de la unidad. Este grupo incluye:

- Trabajadores asalariados de otras entidades, contratados como consultores I+D, que contribuyen a la I+D interna de los clientes de sus empleadores a cambio de un salario.
- Consultores por cuenta propia (autónomos) que contribuyen a la I+D interna de sus clientes bajo una relación contractual. A los consultores autónomos también se les denomina comúnmente como “contratistas de I+D”.

Grupo 2 (ii). Personal externo no contratado por la unidad, pero que lleva a cabo tareas I+D similares a las de otro personal interno de I+D:

- Los estudiantes de doctorado/máster se incluyen en los totales de personal externo en I+D si perciben alguna retribución por su actividad en I+D, siempre que no sean retribuciones/sueldos pagados por la unidad estadística que lleva a cabo la I+D. Si son remunerados mediante “beca I+D” o retribuciones/sueldos externos, deben clasificarse como “otros gastos corrientes en I+D, personal externo” (véase más adelante, “Tratamiento de estudiantes de máster y doctorado “ para más información sobre su clasificación).
- Los becarios I+D que no reciben un salario. Los gastos monetarios asociados a sus becas I+D pueden ser incluidos, si se dispone de la información, como otros gastos corrientes en I+D.
- Los voluntarios que contribuyen a la I+D interna normalmente no perciben ninguna remuneración directa por su trabajo.
- Los profesores eméritos que contribuyen a la I+D interna, principalmente en las instituciones de enseñanza superior, normalmente no perciben ninguna remuneración directa por su trabajo.

Como se ha mencionado anteriormente, el total de personal de I+D están compuestos por dos grupos principales: personas contratadas que llevan a cabo I+D (esto es, personal interno de I+D, un subgrupo de personas formalmente empleadas por la unidad estadística), y personas que realizan I+D que no están empleadas por la unidad estadística (esto es, personal externo de I+D). Se recomienda, en la medida de lo posible, identificar, recopilar e informar por separado de los datos de estos dos grupos en materia tanto de personal como de gastos. La necesidad de coherencia entre los datos de personal y gasto en I+D, así como de declarar con precisión la composición de la mano de obra de I+D, constituyen la base de esta recomendación.

5.26 A la hora de recopilar datos de unidades que proporcionen (subcontratan) personal de I+D a otras unidades que ejecutan I+D, es importante que estos proveedores de servicios de personal de I+D, no incluyan este personal externo de I+D ni sus gastos en I+D asociados como parte de su propia I+D

interna. Si fuera así, se produciría una doble contabilización. Dado que se puede dar el caso de que los proveedores de servicios de personal de I+D también lleven a cabo I+D interna (ya sea para su propio uso o para su venta), estas unidades pueden tener dificultades a la hora de diferenciar el personal y los gastos en I+D interna de las actividades en I+D externas.

Tratamiento de los doctorandos y los estudiantes de máster

5.27 Los doctorandos y estudiantes de máster se pueden identificar según el nivel de sus estudios. Deben haber completado la enseñanza universitaria a nivel de graduado (nivel 6 CINE) y estar estudiando un máster (nivel 7 CINE) o doctorado (nivel 8 CINE), respectivamente (véase apartado 5.4, “Personal e investigadores de I+D, según su titulación oficial”, para las definiciones de las categorías CINE).

5.28 Los estudiantes de doctorado asisten a “programas de educación superior que conllevan a la obtención de un título de investigación avanzada [y que], por tanto, se dedican al estudio avanzado y la investigación original, y no solo a los cursos”. Normalmente, a estos estudiantes se les suele exigir la presentación de una tesis o una disertación con calidad publicable, que es el producto de la investigación original, y represente una contribución importante al conocimiento. En consecuencia, los estudiantes de doctorado de nivel 8 CINE que participan en actividades investigadoras deben incluirse en los cálculos de personal y gasto en I+D de las instituciones de enseñanza superior. En el capítulo 9, apartado 9.2, se analiza, en líneas generales, la dificultad que entraña identificar la frontera entre la I+D y las actividades de enseñanza y formación de los estudiantes de doctorado (y de sus profesores/tutores).

5.29 En principio, todos los estudiantes de doctorado contribuyen a las actividades de I+D de la universidad en la que se han matriculado. Más aún, es común que las universidades posean una serie de derechos sobre los resultados de las investigaciones sobre la base del tiempo de supervisión y el acceso a las instalaciones. Sin embargo, los doctorandos pueden no estar

formalmente obligados a contribuir a la I+D interna de la universidad, y si lo están, dichas obligaciones pueden no ser exigidas. Convencionalmente se distingue entre estudiantes de doctorado que perciben retribución u otro tipo de ayuda financiera de la universidad (o de cualquier otra procedencia) por su actividad de I+D, y aquellos que no perciben ninguna retribución o apoyo financiero. En algunos casos, dicha retribución es un salario, estando el doctorando en nómina de la universidad; en otros, recibe simplemente una beca, a menudo de investigación o con un componente investigador. Por razones prácticas, no puede darse por supuesto que los estudiantes sin salario/beca contribuyan sustancialmente a la I+D de sus universidades. Es más probable que los estudiantes que perciben salarios y becas si lo hagan. Únicamente en este último caso deben ser incluidos en el cómputo total de personal de I+D (como interno o externo, en función de sus acuerdos de financiación); mientras que los primeros se incluirán como personal externo de I+D dependiendo de sus circunstancias particulares, como se explica más adelante.

5.30 Los estudiantes de máster pueden contabilizarse en algunos casos como investigadores, en particular, los que participan en programas de investigación de nivel 7 CINE, esto es, que aspiran a titulaciones de investigación concebidas expresamente para formarles en la realización de investigaciones originales, pero que están por debajo del nivel de doctorado. Sin embargo, es importante incluir en los totales de personal de I+D solo a aquellos estudiantes de máster que reciban alguna forma de compensación por su actividad de I+D, o para los cuales exista un componente de investigación (EJC) relevante que se pueda identificar y separar de manera precisa del total del componente de enseñanza.

5.31 Para facilitar la comparativa internacional se recomienda la siguiente orientación heurística sobre clasificación y tratamiento de los estudiantes que participan en I+D. Por estudiantes se entienden inicialmente a quienes participan en I+D, como se ha descrito anteriormente.

- Caso 1: estudiantes de doctorado/máster pagados –ya sea a través de salarios o de becas– por la unidad que ejecuta la I+D para investigación. Se consideran personal interno y sus gastos están incluidos como costes laborales. No se contabilizan de forma independiente como estudiantes.

- Caso 2: estudiantes de doctorado que perciben o no financiación externa, para investigar en la unidad que realiza de I+D. Son personal externo de I+D y sus costes (cuando se les financia) se incluyen en “otros gastos corrientes de I+D, personal externo”. La unidad ejecutora puede hacer el seguimiento de sus costes y los puede declarar, o también se pueden estimar siguiendo el enfoque triangular (véase capítulo 4, apartado 4.4). Se deben adoptar las oportunas medidas para evitar una posible doble contabilización. Esta indicación también se extiende a los estudiantes de máster, siempre que reciban financiación explícitamente para I+D, o que el componente investigador EJC pueda ser identificado y separado de los totales de enseñanza de una manera fiable. Siempre que sea posible, se recomienda obtener el cómputo de estudiantes de doctorado/máster, en particular para el sector de enseñanza superior. En algunos países también puede resultar de interés contabilizar por separado los estudiantes de doctorado y de máster.

- Caso 3: los estudiantes de doctorado que solo realizan investigaciones independientes, ya sean financiadas o no. No se contabilizan como personal de I+D, pero su financiación debe ser incluida en “otros gastos corrientes” en el caso de que perciban una subvención externa (ello puede ser calculado en el ámbito de su sector mediante el enfoque triangular (véase capítulo 4, apartado 4.4). Esta indicación también afecta a los estudiantes de máster, siempre que reciban financiación explícitamente para I+D.

Personal I+D, según su ocupación

5.32 Después de identificar a las personas que potencialmente pueden contribuir a la I+D interna de una unidad estadística, se necesitan criterios esenciales para identificar al personal real en I+D, es decir, aquellos que

efectivamente hayan ejecutado I+D llevada a cabo en la unidad estadística declarante durante un periodo de referencia determinado:

- Para el personal de I+D externo que contribuye a las actividades de la unidad estadística, no hay diferencia entre una intervención potencial y real, dado que a este personal se le identifica teniendo en cuenta pruebas concretas de que han colaborado en una actividad de I+D interna.

- Para las “personas empleadas” de una unidad estadística, incluidos trabajadores propietarios, empleados remunerados y otras personas. Hay que considerar las tareas I+D realizadas por cada persona para identificar a los que han proporcionado una contribución “directa” a la I+D interna de la unidad estadística en el año de referencia. Convencionalmente, es suficiente una contribución directa a I+D de cualquier tipo o nivel (intensidad) para clasificarlos como “personas empleadas en I+D”. No obstante, se recomienda incluir en los totales de personal de I+D solo a aquellas personas empleadas que hayan contribuido en la I+D interna de manera considerable con un porcentaje de su jornada laboral en relación con un año de trabajo. (Véase “personal de I+D en Equivalencia a Jornada Completa, EJC” para información general sobre lo que constituye una contribución “considerable”).

5.33 Ambos grupos de personal de I+D deberán ser clasificados según su ocupación en I+D: investigadores, técnicos y otro personal de apoyo (auxiliares). Con frecuencia, esta clasificación se malinterpreta, debido al uso común de la terminología en una gran cantidad de diferentes contextos. A este respecto, se quiere recalcar que este manual se refiere a la función real (en cuanto a las tareas) de los que contribuyen a las actividades de I+D interna de la unidad estadística. En la práctica, se acepta que las unidades informantes (e incluso las oficinas estadísticas que compilan los datos de I+D) puedan a veces basarse en criterios preexistentes y fácilmente accesibles para categorizar al personal de I+D. En consecuencia, puede resultar útil resumir unos criterios que no deben ser la única base para clasificar a dicho personal como “investigadores”, “técnicos” y “personal auxiliar”, aunque estos criterios puedan ayudar a identificar la categoría apropiada.

- **No se basa en el puesto de trabajo.** Aunque existan empleados cuyos contratos les definan como “investigadores”, no significa que necesariamente lleven a cabo tareas propias de “investigadores” en todas las actividades de I+D impuestas por su empleador. En algunos casos, un “investigador” puede realizar tareas propias de un “técnico” en un proyecto específico de I+D. Es este último aspecto el que debe tenerse en cuenta en las estadísticas de I+D. A la inversa, los individuos con un puesto formal de “técnico” pueden realizar tareas parecidas a las de los “investigadores” para un proyecto específico: de nuevo, estas últimas (esto es, las tareas que realmente hayan realizado) deben constar en las encuestas de I+D.

- **No se basa en titulaciones ni en el nivel de estudios.** Si bien las personas que tienen un doctorado muy probablemente participen en proyectos de I+D como “investigadores”, no debe asumirse que las tareas realizadas por todos los individuos siempre vayan a ir acordes con sus titulaciones. Por ejemplo, un técnico con varios años de experiencia laboral, pero que solo tiene un título de enseñanza secundaria, puede realizar sus tareas de manera similar a un “investigador”, en un contexto determinado.

- **No se basa en la antigüedad en el trabajo.** No es extraño que “investigadores” jóvenes gestionen proyectos de I+D complejos, mientras que compañeros (o consultores) con más experiencia tengan funciones diferentes (apoyo técnico o administrativo, por ejemplo).

- **No se basa en las relaciones laborales con la unidad que ejecuta la I+D.** Aunque la mayor parte de la I+D interna la gestionan asalariados (o trabajadores propietarios en empresas pequeñas), también puede ser que personal externo de I+D realice las mismas tareas de I+D que las “personas empleadas”. En consecuencia, una unidad estadística puede realizar I+D interna basándose exclusivamente en la actividad de I+D llevada a cabo por personal externo de I+D.

5.34 En ocasiones, y a efectos analíticos, puede ser preciso vincular las categorías de personal en I+D definidas más adelante con otros datos de mano

de obra y empleo, haciendo uso de clasificaciones estándar internacionales, como la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) (OITONU, 2012) y la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 2011 (IEU-UNESCO, 2012). Véase el texto más adelante para la clasificación de personal de I+D e investigadores por su calificación oficial. Para identificar las ocupaciones principales de los trabajadores en I+D, el documento de referencia correspondiente es la CIUO 08: los investigadores se clasifican en el Grupo Principal 2 de la CIUO 08, “Profesionales científicos e intelectuales” y también “Directores de investigación y desarrollo” (CIUO 08, 1223); los técnicos y personal equivalente se clasifican en la CIUO-08 dentro del Grupo Principal 3, como “Técnicos y profesionales de nivel medio”; y el otro personal de apoyo a la I+D se encuentra, fundamentalmente, en Grupo Principal 4 de la CIUO 08, como “Personal de apoyo administrativo”, en el 6 como “Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros” y, en el 8, como “operadores de instalaciones y máquinas, y ensambladores”. Convencionalmente, el personal de I+D que trabaja en defensa se clasifica en el Grupo Principal 0 de la CIUO 08, como “Ocupaciones militares”.

Investigadores

5.35 Los investigadores son profesionales que actúan en la concepción o creación de nuevo conocimiento. Llevan a cabo investigaciones, y mejoran y desarrollan conceptos, teorías, modelos, aparatos técnicos, programas informáticos y métodos operativos.

5.36 Los investigadores pueden dedicarse a tiempo completo o parcial en diferentes tipos de actividad (por ejemplo, investigación básica o aplicada, desarrollo experimental, manejo de material de investigación, gestión de proyectos, etc.) en cualquier sector de la economía. Los investigadores detectan nuevos campos de investigación y los planifican y gestionan gracias a una capacitación y conocimientos de alto nivel adquiridos mediante la enseñanza y formación académicas, o por experiencia práctica en investigación. Desempeñan un papel esencial en la realización de proyectos y

actividades de I+D. Generalmente son los investigadores los que dirigen los proyectos de I+D (a diferencia del resto de I+D, que puede dirigir partes de un proyecto). Por consiguiente, toda unidad estadística con actividad de I+D posee al menos un investigador, el cual puede formar parte del personal en I+D interno o externo, pero no necesariamente tiene que dedicarse a tiempo completo a actividades de I+D.

5.37 Las tareas que típicamente llevan a cabo los investigadores en el marco de los proyectos específicos de I+D o de actividades generales de I+D incluyen, fundamentalmente:

- Investigar, realizar experimentos, pruebas y análisis.
- Desarrollar conceptos, teorías, modelos, técnicas, instrumentos, programas informáticos y métodos operativos.
- Recopilar, procesar, evaluar, analizar e interpretar datos de investigación.
- Evaluar los resultados de las investigaciones y experimentos, y emitir conclusiones mediante diferentes técnicas y modelos.
- Aplicar principios, técnicas y procesos para desarrollar y mejorar aplicaciones prácticas.
- Asesorar en el diseño, planificación y organización de las tareas de verificación, construcción, instalación y mantenimiento de estructuras, máquinas, sistemas y sus componentes.
- Proporcionar asesoramiento y prestar ayuda a gobiernos, organizaciones y empresas para aplicar los resultados de las investigaciones.
- Planificar, dirigir y coordinar las actividades de I+D de instituciones que proporcionen servicios relacionados a otras organizaciones.
Elaborar artículos e informes científicos.

5.38 Los gestores y administradores encargados de planificar y gestionar los aspectos científicos y técnicos del trabajo de un investigador también se consideran “investigadores”. Su posición en la unidad suele ser igual o superior a la de otros empleados directamente contratados como investigadores; a veces son investigadores a tiempo parcial.

5.39 Por razones prácticas, los estudiantes de doctorado que participan en I+D deben considerarse como “investigadores”. Normalmente poseen un título universitario básico (nivel 7 CINE) y realizan investigaciones mientras trabajan para completar sus tesis doctorales (nivel 8 CINE). Si no pueden identificarse por separado, se deben incluir, o bien como técnicos, o bien como investigadores; no obstante, este tipo de prácticas pueden conllevar inconsistencias en las series de datos sobre investigadores.

Técnicos y personal equivalente

5.40 Son personas cuyas principales tareas requieren de conocimiento técnico y experiencia en una o más áreas de la ingeniería, la física y las ciencias de la vida, o las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Participan en I+D realizando tareas científicas y técnicas en la aplicación de conceptos y métodos operativos y usando equipos de investigación, normalmente bajo la supervisión de los investigadores.

5.41 En la mayoría de los casos, los técnicos y personal equivalente no realizan proyectos de I+D independientemente de los investigadores. Fundamentalmente, sobre la base de su experiencia y formación, aplican las indicaciones de los investigadores responsables de la gestión de los proyectos en I+D.

5.42 No obstante, los técnicos y personal equivalente suelen tener un alto grado de autonomía a la hora de realizar sus tareas, ya que suelen estar altamente cualificados. Entre las tareas que normalmente llevan a cabo los técnicos y personal equivalente se incluyen:

- Realizar búsquedas bibliográficas y seleccionar el material apropiado de archivos y bibliotecas.
- Desarrollar programas informáticos.
- Llevar a cabo experimentos, pruebas y análisis.
- Proporcionar asistencia técnica y prestar ayuda en I+D, o prueba de prototipos.

- Garantizar el funcionamiento, mantenimiento y reparación del equipo de investigación.
- Preparar los materiales y equipamiento para la realización de experimentos, pruebas y análisis.
- Realizar mediciones, cálculos, y preparar cuadros y gráficos.
- Recopilar información mediante métodos aceptados científicamente.
- Facilitar el análisis de datos, mantenimiento de registros y elaboración de informes.
- Realizar encuestas estadísticas y entrevistas.

Personal auxiliar (otro personal de apoyo)

5.43 Incluye a operarios, cualificados o no, administrativos, secretarios y oficinistas que participan en proyectos I+D, o están directamente vinculados a dichos proyectos.

5.44 El personal auxiliar (o, indistintamente, otro personal de apoyo) engloba un gran número determinado de tareas y habilidades. En principio, toda actividad que contribuya directamente a la realización de I+D interna que no es ejecutada por investigadores y técnicos es llevada a cabo por el personal auxiliar. Por consiguiente, resulta casi imposible ofrecer una lista exhaustiva o una descripción de las actividades en I+D potencialmente realizadas por este personal auxiliar de I+D; estas actividades van desde tareas administrativas y de secretaría, hasta la provisión y gestión de los materiales y dispositivos necesarios para acometer el proyecto I+D. Este personal en I+D suele desempeñar funciones de apoyo relacionadas con la I+D, como planificación, apoyo informativo y financiero, servicios legales y de patentes, y asistencia en el montaje, ajuste, mantenimiento y reparación del equipamiento e instrumentos científicos. Los gestores y administradores encargados principalmente de los asuntos financieros y de personal, y de la administración en general, en la medida en que sus actividades prestan servicio directo a la I+D, se incluyen como “personal auxiliar”.

5.45 Es importante mencionar que solo se incluyen los “servicios de apoyo directos” en las estadísticas de personal de I+D. Por ejemplo, si el presupuesto de un gran proyecto I+D lo gestiona un empleado contable que trabaja exclusivamente para un equipo de investigación específico, en ese caso identificamos una prestación de servicio “directa”: el contable debe ser incluido en la ocupación del personal en I+D como “personal auxiliar”, y los gastos asociados a su retribución deben incluirse como “gastos laborales” de la unidad estadística que realiza I+D. Por otro lado, si el departamento de contabilidad general de una gran empresa tiene la responsabilidad de gestionar los presupuestos de varios proyectos de I+D interna, realizados por diferentes equipos, estas actividades se consideran un servicio administrativo “indirecto”: no se debe contabilizar ningún personal de I+D, y los costes administrativos generados por las actividades de I+D serán incluidos, a efectos de las encuestas de I+D, en “otros gastos corrientes”.

5.3. Unidades de medida recomendadas

5.46 El cálculo del personal de I+D (tanto personal de I+D interno como personal de I+D externo) consiste en tres acciones:

1. Cómputo del número de Personas en Plantilla (PF).
2. Cálculo de sus actividades de I+D en Equivalencia a jornada completa (EJC) o en personas-año.
3. Medición de sus características.

5.47 El valor de recopilar tanto las estadísticas de PF y EJC se basa en la observación de que la I+D puede ser la función principal de algunas personas (por ejemplo, los investigadores de un laboratorio), pero una función secundaria para otros (por ejemplo, los que trabajan en un centro de diseño y pruebas). También puede ser una actividad relevante a tiempo parcial (por ejemplo, profesores universitarios, estudiantes de doctorado/máster, consultores y demás expertos independientes), y no necesariamente implicar una dedicación del personal de I+D a tiempo completo. El hecho de incluir únicamente a las personas cuya función principal es la I+D llevaría a una

infravaloración de los esfuerzos dedicados a I+D; en cambio, incluir a todas las personas que han dedicado algún tiempo a I+D en los totales de personal en I+D, llevaría a una sobreestimación. Por tanto, el número de personas que participan en actividades de I+D debe ser expresado tanto en PF como en EJC: ambas estadísticas proporcionan a los usuarios información complementaria.

5.48 Para asegurar la compatibilidad entre ambas series de datos (EJC y PF), se propone un enfoque integrado para el cálculo del personal de I+D, sobre la base de los siguientes principios:

- EJC se considera la principal información estadística sobre personal de I+D a efectos de comparaciones internacionales.
- Se recomienda el uso del PF principalmente con el fin de explorar, generalmente en términos de porcentajes, las características del personal de I+D.
- La recogida directa de datos sobre personal de I+D es la metodología recomendada para la producción de las series de datos, tanto sobre EJC, como de PF.
- Debe haber consistencia entre los datos de EJC y PF, independientemente de si estos datos han sido recogidos en un único ejercicio estadístico, o si son resultado de un esfuerzo coordinado de diferentes fuentes estadísticas y/o administrativas.
- Cuando la recogida directa de datos no sea posible, se puede realizar un proceso de estimación para obtener los indicadores de EJC y PF a partir de datos administrativos.
- Ya sean *ex-ante* o *ex-post*, los datos de personal de I+D deben ser consistentes con los de gasto en I+D, principalmente en las categorías de “costes laborales” y “otros gastos corrientes-personal externo de I+D”.

Equivalencias a jornada completa (EJCs) del personal de I+D

5.49 La Equivalencia a Jornada Completa (EJC) del personal de I+D se define como la relación de horas de trabajo realmente dedicadas a I+D durante un periodo de referencia determinado (normalmente, un año natural), dividido entre el número total de horas trabajadas convencionalmente en el mismo periodo por una persona o un grupo de personas.

5.50 Las oficinas nacionales de estadística que recopilan datos I+D deben prestar especial atención a la cuantificación de la jornada laboral total, ya que es la base para calcular el personal de I+D en equivalencia a jornada completa. Incluso aunque la evaluación del tiempo total y las horas de trabajo dedicadas a I+D no sea necesariamente sencilla (especialmente en el caso del personal externo de I+D), convencionalmente cabe destacar que ninguna persona puede contabilizarse con más de **una EJC** en un solo año, y por lo tanto, no puede realizar más de **una EJC en I+D** durante un año.

5.51 Sin embargo, en la práctica no siempre resulta fácil aplicar este principio. Algunos investigadores, por ejemplo, pueden realizar actividades en varias unidades de I+D. Esta situación es común entre académicos que son a la vez consultores externos de empresas. En tales casos, puede ser necesario reducir el EJC de la persona a uno, si se dispone de esta información sobre su contribución en múltiples unidades estadísticas a la I+D. El mismo principio debe adoptarse en aquellos casos en que el total de EJC en I+D se estime sobre la base de datos administrativos.

5.52 Para ser incluido en los totales de personal de I+D, una persona debe hacer una contribución apreciable a la I+D ejecutada. Por lo tanto, se recomienda, tanto para el personal interno, como el personal externo, expresar la EJC en decimales, y comprobar la importancia de la contribución a la actividad de I+D en una unidad, ejecutada por aquellos individuos que realicen menos de **0,1 EJC en I+D** en base anual (esto es, el 10% del total de la jornada laboral, lo que corresponde aproximadamente a 20 días de trabajo por año).

5.53 Cabe señalar que cuando se incluyen contribuciones muy pequeñas,

en términos de tiempo de trabajo, en los totales de personal de I+D (unos días de actividad de I+D por año, por ejemplo), puede ser difícil, tanto a nivel de unidad como agregado, informar adecuadamente sobre las características del personal en I+D (su función en I+D, por ejemplo), tal y como se señaló en el apartado 5.2 y como se detallará más adelante en el apartado 5.4.

5.54 El personal total de I+D en términos de EJC incluye la ejecución de I+D en cómputo anual de **todas las personas** (personal interno de I+D y personal externo de I+D, incluidos los voluntarios) que contribuyen a la I+D interna de una unidad estadística, un sector institucional o un país.

5.55 El total de personal empleado en I+D en términos de EJC incluye la ejecución de en I+D, en cómputo anual, de todo el personal interno que contribuye a la I+D interna de una unidad estadística, un sector institucional o un país.

5.56 Se debe advertir explícitamente a las unidades declarantes que deben incluir la contribución relevante en I+D (en términos de tiempo de trabajo) de las personas que trabajan a tiempo completo y parcial, incluido el personal permanente y el temporal, en los datos totales de EJC (véase el apartado “estimación de los indicadores en EJC”, donde se dan ejemplos sobre cómo las entidades informantes deben calcular las contribuciones a I+D en EJC de diferente personal en I+D, si no mantienen un seguimiento detallado de las actividades de I+D de su plantilla).

5.57 Aunque se recomienda que la EJC de todas las personas que contribuyen a la I+D interna en el periodo de referencia se calcule de forma individual, para estimar el total de personal de I+D en EJC, algunas unidades estadísticas pueden preferir responder a las encuestas de I+D mediante estimaciones basadas en el promedio de personas que contribuyen a la I+D interna durante el periodo de referencia. En este caso, se recomienda encarecidamente comprobar la consistencia entre el total de personal de I+D en EJC y el total de personal de I+D PF declarado. Por convención, cualquier cómputo del

personal de I+D expresado en EJC debe ser igual o menor al mismo cómputo expresado en términos de PF, a cualquier nivel de agregación.

Cómputo de Personas Físicas (PF) del personal de I+D

5.58 El cómputo de personas físicas (PF) del personal de I+D se define como el número total de personas que contribuye a la I+D interna, ya sea a nivel de unidad estadística o a nivel agregado, durante un periodo de referencia específico (normalmente un año natural). Existen varias opciones a la hora de declarar el número de PF: • Número de personas dedicadas a la I+D en una fecha concreta (por ejemplo, al final de un periodo).

- Promedio de personas dedicadas a la I+D durante el año (natural).
- Número total de personas dedicadas a la I+D durante el año (natural).

Estas tres opciones pueden dar lugar a resultados diferentes, y la última opción es proclive a la doble contabilización. La opción preferida para el cómputo de datos relativos PF del personal de I+D es el basado en una fecha concreta (primera opción). Preferentemente, el momento temporal ha de ser el mismo para todas las unidades informantes de todos los sectores del país informante. La elección de la fecha concreta debe tener en cuenta una potencial estacionalidad, además de otros factores que pueden sesgar los totales durante el año, y debe ser cada país el que decida, ya que dicha estacionalidad puede variar considerablemente de un país a otro. En la medida de lo posible, la fecha seleccionada debe ser la misma que la utilizada para recopilar otros datos estadísticos relativos a las personas físicas (por ejemplo, en el empleo o en la educación), con los que las series de datos de I+D probablemente se harán comparaciones.

5.59 La consistencia entre los totales de PF y EJC es una prioridad a la hora de producir datos sobre el personal de I+D. Por consiguiente, todas las personas incluidas en los totales de EJC deben también incluirse en los totales de PF, es decir, todo aquel que contribuyó a la I+D interna en el periodo de referencia debe ser incluido, sistemáticamente, tanto en términos de PF como de EJC. De manera similar, las personas que participaron en la en I+D y no

estén incluidas en los totales de EJC (esto es, los que inviertan menos de 0,1 EJC en I+D sobre el cómputo anual) tampoco deben ser incluidas en los totales de PF del personal de I+D. Hay que señalar que la inclusión de todas las personas que hayan hecho pequeñas contribuciones a actividades de I+D puede exagerar en gran medida los totales de personal de I+D declarados, lo que complicaría la comparativa internacional y dificultaría la declaración de las características del personal de I+D (véase apartado 5.4).

5.60 Cuando se declaran las cifras agregadas de PF a la hora de comunicar el número agregado de plantilla, es probable que se compute dos veces a las personas que contribuyen a la I+D de dos o más entidades estadísticas (ya sean en empresas u otras instituciones). El indicador debe ser interpretado como una suma de trabajos. Los cálculos en términos de totales en EJC proporcionan una estimación más precisa de la asignación de recursos humanos a la I+D.

5.61 Cuando la información sobre las características del personal externo de I+D resulte incompleta, en lugar de no declarar los totales de PF, se recomienda reunir toda la información que sea posible e indicarla en un apartado separado de las personas empleadas. Lo ideal sería recoger algunos indicadores básicos sobre personal en I+D, tanto en EJC como en PF, según el tipo de empleo, tal y como se indicó en el apartado 5.2, como: personas empleadas (cuya remuneración se incluye en la rúbrica “costes laborales”); personal externo de I+D remunerado (cuya remuneración se debe incluir en una subcategoría específica llamada “otros gastos corrientes-personal externo de I+D”); y el resto de personal (que contribuyen a la actividad de I+D interna sin ninguna retribución). En resumen, las recomendaciones para elaborar estadísticas relativas a PF mediante recogida directa de datos (encuestas) son las siguientes:

- Identificar al total de personal de I+D, incluyendo al personal interno que participa en I+D, y a todo el personal externo de I+D que contribuye a las actividades de I+D interna teniendo en cuenta el número total de personal interno, se recomienda utilizar como referencia los registros administrativos

actualizados, y en el sector empresas, los registros mercantiles oficiales, si están disponibles.

- Recopilar y contabilizar los datos sobre personal interno de I+D por separado de los de personal externo de I+D (tanto retribuido como no). Se recogerán por separado los totales de los estudiantes que trabajen en I+D que formen parte de los totales de personal externo de I+D.

- Para las Personas Físicas (PF) producir series temporales independientes para ambos grupos de personal de I+D. Algunas características básicas de este grupo de trabajadores deben estar a disposición de la unidad estadística, dado que incluyen, tanto al personal interno que trabaja en la unidad y que participa en I+D, como al externo que ha contribuido *in situ* o al menos cerca geográficamente en las actividades de I+D de la unidad . Si no fuera posible, se han de compilar al menos los datos del personal interno de I+D que haya participado en la I+D interna durante el periodo de referencia.

Recogida coordinada de datos de EJC y PF

5.62 El proceso para el cómputo de los totales de PF y EJC, paso a paso, se resume en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1.

Proceso para la recogida y presentación de los datos

1. Total de personas empleadas (contratadas) en la unidad estadística que ejecutó I+D interna en el año de referencia (normalmente disponible en los registros mercantiles). Todos ellos son “potenciales” contribuidores a la I+D (N_i).
2. Personas empleadas (contratadas) en la unidad estadística (PF) que realmente contribuyeron a la I+D interna en el año de referencia (PF_{int}).
3. Personas empleadas (contratadas) en la unidad estadística (EJC) que realmente contribuyeron a la I+D interna en el año de

referencia, ponderados por la proporción de la jornada laboral dedicada a I+D; $100\% = 1$ (EJC_{int}).

4. Personal externo, incluido el no remunerado, (PF) que realmente contribuyó a la I+D interna en el año de referencia (PF_{ext}).

5. Personal externo, incluido el no remunerado, (EJC) que realmente contribuyó a la I+D interna en el año de referencia, ponderado por la proporción de la jornada laboral dedicada a I+D, $100\% = 1$ (EJC_{ext}).

Total de personal en I+D (PF) = $PF_{int} + PF_{ext}$

Total de personal en I+D (EJC) = $EJC_{int} + EJC_{ext}$

Ratio personal empleado (contratado) en I+D/ Total de personas empleadas (contratadas) = EJC_{int} / N_t

5.63 Se recomienda encarecidamente que las encuestas I+D recaben todos los datos disponibles mediante un solo formulario, tanto sobre gastos en I+D como sobre personal en I+D (PF), incluido su grado de participación en I+D (representado por los EJC) y, directamente a través de las entidades que realizan I+D. De esta forma se minimizan los costes de recogida de datos, y se alcanza el mayor grado de consistencia entre los distintos indicadores de I+D. La comprobación de dicha consistencia entre gastos y personal debe formar parte del proceso de captura de la información. Por convención, la cifra de EJC debe ser menor o igual al de PF.

5.64 Las relaciones básicas entre los gastos en I+D, y los totales de personal en I+D, PF y EJC, se resumen en el cuadro 5.3.

Tabla 5.3. Consistencia en la recogida de datos I+D

Gastos en I+D		Total de personal I+D en EJC		Total de personal I+D en PF
Costes laborales	↔	Personal interno de I+D (personas empleadas)	≤	Personal interno de I+D (personas empleadas)
Otros gastos corrientes - Personal externo de I+D	↔	Personal externo de I+D	≤	Personal externo de I+D
No aplicable		Personal de I+D no remunerado	≤	Personal de I+D no remunerado

Estimación de los indicadores de EJC y PF para el personal de I+D

Estimación de los indicadores de EJC

5.65 En algunas circunstancias puede no ser posible recopilar datos directamente de personal en EJC y en PF. De este modo, para disponer de dichos datos puede ser necesario estimar estos indicadores sobre la base de la información proveniente de otras fuentes diferentes a las encuestas directas. En tales circunstancias, se recomienda firmemente que las oficinas nacionales de estadística comprueben la consistencia entre el gasto en I+D declarado, y los totales estimados de personal en I+D.

5.66 El personal de I+D en EJC se debe estimar a nivel de la unidad informante, haciendo uso de la información proporcionada por la institución (por ejemplo, a partir de datos administrativos) o, en ocasiones, por las personas (por ejemplo, mediante encuestas sobre empleo del tiempo). Estas encuestas pueden ser una fuente de dato útil, en ausencia de otras más consistentes, y se usan normalmente para obtener el personal de I+D en EJC en el sector de la enseñanza superior (véase capítulo 9 para una información más detallada sobre las encuestas sobre empleo del tiempo en la enseñanza superior).

5.67 El primer paso para estimar el personal de I+D en EJC consiste en recoger información detallada (de fuentes administrativas, si no se dispone de los datos de encuestas) sobre la participación real o contractual (normativa/ estatutaria)

del personal de I+D en la I+D interna. Esta manera de proceder puede resultar sencilla cuando se estiman los datos de las instituciones públicas de investigación (o universidades), dado que en estos sectores las funciones y situaciones laborales, frecuentemente están definidas formalmente.

5.68 Los datos sobre el personal de I+D a tiempo completo y el personal en I+D a tiempo parcial deben identificarse y contabilizarse por separado, tanto para el “personal de I+D empleado” como para el “personal externo de I+D”. Una persona a tiempo completo, por tanto, se identificará en función de su situación laboral, tipo de contrato (trabajador a tiempo completo o parcial), y el nivel de participación en I+D.

5.69 Por consiguiente, una EJC de personal de I+D es equivalente a una persona que trabaja a tiempo completo en I+D. Se calcula mediante la combinación de dos variables: implicación real en actividades de I+D y compromiso formal basado en horas de trabajo según normativa/estatuto. Cuando la información de alguna de estas dos variables no está disponible, el cálculo se puede basar solo en uno de los dos criterios.

5.70 Asimismo, a la hora de estimar los datos sobre EJC se presentan una serie de dificultades:

- Identificar el tiempo dedicado a I+D por un trabajador individual o por un grupo de contribuidores a la I+D, respecto al tiempo dedicado a otras actividades.
- Tener en cuenta las distintas modalidades de empleo del personal de I+D relevantes, esto es, a tiempo completo, parcial o temporal.
- Seleccionar las fuentes y métodos de datos apropiados para compilar los datos totales de EJC.

5.71 El proceso de estimación puede resumirse en la siguiente fórmula: $EJC = tcRD + (nhtRD/lht)$

Donde:

tcRD: número de personal de I+D a tiempo completo;

nhtRD: número de horas de trabajo dedicadas a I+D por otras categorías de personal;

lht: número de horas de trabajo legales de acuerdo a normativas/estatutos del personal a tiempo completo en un sector/país determinado.

5.72 Para el personal que no trabaja a tiempo completo en I+D se pueden identificar diferentes circunstancias:

- Personas con contrato de trabajo que trabajan a tiempo parcial en I+D como resultado de una reducción de la jornada laboral o una participación limitada en las actividades de I+D.

- Personas con contrato de trabajo (o personal externo de I+D) que trabajan temporalmente durante el periodo de referencia en el que se calcula la EJC (por ejemplo, un año natural).

5.73 Los siguientes ejemplos indican cómo se puede utilizar la fórmula para el cálculo de los totales EJC:

- Un asalariado a jornada completa que dedique el 100% de su tiempo a I+D durante un año = 1 EJC.

- Un asalariado a jornada completa que dedique el 30% del tiempo a I+D durante un año = 0,3 EJC.

- Una persona a tiempo completo que dedique el 100% del tiempo a I+D contratado por una institución de I+D solo por seis meses = 0,5 EJC.

- Un asalariado a jornada completa que dedique el 40% del tiempo a I+D durante la mitad del año (está solo activo 6 meses del año) = 0,2 EJC.

- Un asalariado a jornada parcial (trabajando el 40% de un año a tiempo completo) que participa solo en actividades de I+D (dedicando el 100 % del tiempo a I+D) durante un año = 0,4 EJC.

- Un asalariado a tiempo parcial (trabajando el 40% de un año a tiempo completo) que dedica el 60 % del tiempo a I+D durante la mitad del año (la persona solo está activa 6 meses del año) = 0,12 EJC.

Estimación de los indicadores de PF

5.74 A la hora de recopilar información sobre el tamaño y composición del personal de I+D en lo que se refiere a personas físicas, se recomienda utilizar, en la medida de lo posible, los datos procedentes de registros administrativos y de personal (incluidos los datos de nóminas, si procede), así como los datos de registros mercantiles cuando estén disponibles. Dado que las oficinas nacionales de estadística no pueden producir indicadores de personas físicas consistentes para todos los grupos de personal de I+D (personal interno de I+D, personal externo remunerado de I+D y personal externo no remunerado/voluntario de I+D), se recomienda que dichas oficinas se centren en identificar y estimar los indicadores de personas físicas para el personal interno de I+D (esto es, las personas contratadas por la unidad estadística que ejecuta la I+D interna y que se dedican a I+D).

5.4. Desglose recomendado para los datos agregados de personal de I+D

Características del personal en I+D PFPF y EJC

5.75 Para abordar las necesidades de los usuarios de datos, los datos agregados de PF y EJC se distribuirán, siempre que resulte práctico, de acuerdo a diferentes variables: principalmente por sexo, función, categoría profesional, edad y titulación oficial, pero también por experiencia, origen geográfico y flujo de personal.

Personal I+D por sexo

5.76 De acuerdo con la Declaración de Beijing de la Conferencia Mundial sobre las Mujeres de 1995 (ONU, 1995), no deben escatimarse esfuerzos en producir datos desagregados sobre género para las estadísticas de personal de I+D. Este principio es aplicable, tanto a los totales de EJC, como de PF, y los datos deben basarse en información fiable sobre personas que pertenezcan a ambos grupos: personal interno de I+D y personal externo de I+D.

Personal según su ocupación en I+D

5.77 Una variable de interés fundamental es la distribución del personal de I+D según su ocupación en I+D (investigadores, técnicos y personal equivalente, y personal auxiliar). Incluso cuando sea difícil recopilar datos de forma directa sobre el personal, el hecho de identificar “quién hace qué” en proyectos de I+D interna ayuda a verificar la certeza de los datos de ejecución de I+D declarados por parte de las unidades estadísticas. Además, la recopilación y contabilización de los totales de personal de I+D por ocupación resalta la contribución de los investigadores al esfuerzo general de I+D dentro de una unidad estadística, un sector económico o toda la economía. Se recomienda este desglose para los cálculos de EJC y PF, tanto del personal interno en I+D, como del personal externo en I+D.

Personal I+D según su categoría profesional

5.78 Se recomienda que toda persona incluida en los totales de personal de I+D sea identificada como personal interno de I+D (esto es, “persona contratada dedicada a I+D”, cuya remuneración se indique en “gastos laborales”), como “personal externo de I+D” remunerado/retribuido (cuya remuneración se indique en un subtema específico llamado “otros gastos corrientes”) o como “personal externo de I+D”, voluntarios o equivalentes (que contribuyen a la actividad de I+D interna sin percibir retribución alguna). Este desglose se recomienda tanto para los cálculos de EJC como de PF del personal de I+D. Siempre que sea práctico, también puede resultar de interés recoger el desglose entre empleo permanente y temporal. Algunos indicadores como, por ejemplo, el salario anual medio de un investigador en EJC, pueden estar disponibles solo para las personas contratadas dedicadas a I+D (cuyos datos se supone que estén ya disponibles en los registros de sus empleadores).

Personal de I+D según su edad

5.79 Para contabilizar el personal de I+D, y en especial a los “investigadores”, según su edad, se recomienda un desglose en seis categorías. Estas categorías

están en línea con las Directrices Provisionales sobre Clasificaciones Internacionales Uniformes por Edades de las Naciones Unidas (ONU, 1982):

- Menor de 25 años
- 25-34 años
- 35-44 años
- 45-54 años
- 55-64 años
- 65 años o más

5.80 Con frecuencia, los datos por edad del personal externo de I+D no están disponibles, dado que por regla general la edad no es (ni puede ser) un factor que influya en la contratación de una persona para que contribuya en la I+D interna de una unidad estadística. Sin embargo, dado que existe un interés considerable en estos datos, según la edad, se concederá prioridad a la recogida de esta información para el personal interno y externo de I+D en PF solo cuando la información disponible sea fiable.

Personal e investigadores de I+D, según su titulación oficial

5.81 A la hora de clasificar al personal de I+D, y en especial a los “investigadores” por su titulación oficial, el documento de referencia correspondiente es la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de 2011 (UNESCO-UIS, 2012). A fines de las estadísticas de I+D se recomiendan cinco clases: los niveles CINE 5, 6, 7 y 8, de forma independiente, y los niveles 1-4 de forma agregada. El desglose en estas cinco clases debería permitir la plena comparativa con otras estadísticas económicas y sociales.

5.82 Los niveles CINE se definen exclusivamente por el nivel de educación, sin importar el área en la que el personal está titulado.

- Titulados universitarios a nivel de doctorado o equivalente (nivel CINE 8). Esta categoría incluye a los titulados por universidades propiamente dichas, o bien por institutos especializados con carácter universitario.

- Titulados universitarios a nivel de máster o equivalente (nivel CINE 7). Esta categoría incluye a los titulados por universidades propiamente dichas, o bien por instituciones de enseñanza superior equivalentes.

- Titulados universitarios a nivel de graduado o equivalentes (nivel CINE 6). Esta categoría incluye a titulados de grado por universidades propiamente dichas, o bien por instituciones de enseñanza superior equivalente.

- Diplomados de nivel superior (nivel CINE 5). La formación suele ser especializado, para poder cursar se requiere el equivalente a una formación completa de educación secundaria. Proporciona una educación prácticas orientada/específica para la ocupación, y puede abrir la vía a otros programas de educación superior.

- Titulados con diplomas en educación postsecundaria no universitaria (nivel CINE 4). Esta clase incluye a estudiantes graduados que han completado el nivel CINE 3 con calificaciones no universitarias requeridas para cursar estudios de enseñanza superior o para conseguir un empleo, cuando sus calificaciones de nivel CINE 3 no garantice tal acceso.

- Diplomados de educación secundaria de segundo ciclo (nivel CINE 3). Esta clase incluye, no solo todos los diplomados de nivel CINE 3 obtenidos al finalizar la enseñanza secundaria, sino también aquellos diplomados de formación profesional equivalentes al nivel 3 obtenidos en otros tipos de centros educativos.

- Otras titulaciones. Estas incluyen a diplomados por debajo del nivel 3 CINE o con una enseñanza que no se agrupe bajo ninguna de las otras seis clases.

5.83 No obstante, se reconoce que es difícil recopilar información fiable respecto al nivel de educación del personal interno (y más aún del personal externo), y que los empleadores no necesariamente mantienen actualizados los registros sobre el nivel educativo alcanzado por sus empleados. A este

respecto, en cuanto al desglose del personal e investigadores I+D por titulaciones oficiales, se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para las PF del personal interno de I+D.

Personal de I+D según su grado de experiencia

5.84 Los datos sobre el “grado de experiencia” pueden mejorar el conocimientos sobre las prácticas de gestión de la I+D, y proporcionar un inestimable conocimiento de las carreras de los investigadores. Para esta, variable, se debe dar prioridad a la recopilación de esta información para las PF del personal interno de I+D del sector de la Administración Pública (véase capítulo 8) y de la enseñanza superior (véase capítulo 9).

Personal de I+D según su origen geográfico

5.85 Los usuarios de datos también están interesados en el origen geográfico del personal de I+D, principalmente para analizar la movilidad internacional de los investigadores y del personal de I+D en general. Se pueden utilizar diferentes criterios para identificar el origen: nacionalidad, ciudadanía o país de nacimiento. Existen otros criterios que también pueden resultar interesantes, como el país de residencia previo, la ocupación anterior o el país donde se han completado los estudios de nivel superior. Todos ellos presentan ventajas e inconvenientes, y proporcionan diferentes tipos de información. La combinación de dos o más de estos criterios proporcionará una información más importante desde el punto de vista del análisis. Por otro lado, es difícil hallar fuentes fiables de información, a la hora de recoger estos datos por parte de los empleadores. Se debe dar prioridad a la recogida de esta información para el cómputo de PF del personal de I+D interno.

Flujos de personal de I+D

5.86 Finalmente, los usuarios solicitan frecuentemente indicadores sobre el flujo de personal de I+D (los recientemente reclutados, frente a los que abandonan/se jubilan) para completar la información disponible que hace

referencia principalmente al *stock* de personal de I+D. Esta información permite a empleadores, analistas y responsables de la política anticiparse a la necesidad y posible escasez de personal en I+D. Estos indicadores son de particular interés en el apartado de sector, y por ello se debe dar prioridad a la recogida de esta información solo para las PF del personal interno de I+D.

Tablas recomendadas para el personal de I+D e investigadores en PF y EJC

5.87 En la medida que resulte práctico, los países deben recoger información por separado sobre las características demográficas del personal interno de I+D (personas contratadas dedicadas a I+D) y personal externo de I+D. Con el tiempo, esta recopilación de información permitirá, disponer de un registro más completo de todas las personas implicadas en I+D y, además, mejorar las comparativas internacionales. Sin embargo, también hay que reconocer que estas recopilaciones pueden ser difíciles, si no imposibles, en algunos países, y que las comparativas internacionales pueden conducir a error si los países contabilizan agregados diferentes para los totales de personal de I+D.

Por tanto, se recomienda dar prioridad a los agregados nacionales que informen sobre personal interno de I+D y, específicamente, sobre “investigadores” para las siguientes variables demográficas. A efectos de presentación, y para diferenciar estos totales de los que incluyen al personal externo de I+D, tales agregados se denominan “totales de personal nacional de I+D con contrato de empleo o empleado”. A efectos de comparaciones, los totales agregados de personal interno de I+D más el personal externo de I+D se denominan “totales de personal nacional de I+D”.

5.88 A continuación, se presentan ejemplos de tablas recomendadas que deben ser elaboradas para presentar los datos totales de personal de I+D.

Tabla 5.4.a. Total de personal nacional de I+D por sectores y categoría profesional

	Sector				Total
	Empresa	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL Privado sin ánimo de lucro	
a) Personal interno de I+D (esto es, personal empleado en I+D)					
b) Personal externo de I+D o cuyos costes se indican como "otros gastos corrientes, personal externo de I+D"					
c) Personal I+D no remunerado (incluidos voluntarios y profesores eméritos)					
Total					

Tabla 5.4.b. Total de investigadores por sector y categoría profesional

	Sector				Total
	Empresa	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL Privado sin ánimo de lucro	
a) Investigadores internos (investigadores empleados)					
b) Investigadores externos (cuyos costes se indiquen como "otros gastos corrientes, personal externo de I+D")					
c) Investigadores externos no remunerados (incluidos voluntarios y prof. eméritos)					
Total					

**Tabla 5.4.c. Total nacional de personal empleado de I+D
por sectores y por ocupación**

	Sector				Total
	Empresa	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL Privado sin ánimo de lucro	
Investigadores					
Técnicos y personal equivalente					
Resto personal auxiliar-apoyo					
Total					

**Tabla 5.4.d. Total nacional de investigadores empleados
por sectores y edades**

	Sector				Total
	Empresa	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL Privado sin ánimo de lucro	
Menos de 25 años					
25-34 años					
35-44 años					
45-54 años					
55-64 años					
65 años o más					
Total					

Tabla 5.4.e. **Total nacional de investigadores empleados por sectores y titulación**

Titulado en	Sector				Total
	Empresa	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSPFL Privado sin ánimo de lucro	
Estudios superiores completos					
Doctorado o equivalente (CINE 8)					
Máster o equivalente (CINE 7)					
Grado o equivalente (CINE 6)					
Otros diplomas superiores (CINE 5)					
Otros títulos					
Total					

Bibliografía

- 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=134>.

Capítulo 6

Medición de I+D: metodologías y procedimientos

Este capítulo se centra en cómo medir la actividad investigadora y el desarrollo experimental (I+D), señalando que estas actividades están altamente concentradas, especialmente en el sector empresas y, además, ampliamente extendidas por toda la economía. Estas características conllevan dificultades en la medición, al igual que los diversos usos de las estadísticas de I+D.

Entre estos usos se incluyen el uso de estadísticas agregadas para análisis y evaluación de políticas, el establecimiento de objetivos, el uso de gastos en I+D como input de stock de capital en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), y el análisis de la actividad de I+D a nivel de unidad. Los trabajos de medición, ya sean mediante encuestas, el uso de datos administrativos o una combinación de ambos, requieren de una infraestructura estadística, que incluye registros de instituciones, una base metodológica, recursos para vincular bases de datos con el fin de mejorar la capacidad analítica, y normas o estándares de aseguramiento de la calidad. Todos estos aspectos se plantean en este capítulo pero, a su vez, teniendo en cuenta que la infraestructura y los problemas en la medición varían considerablemente de un país a otro, no encontrarán en este capítulo recomendaciones formales específicas, sino que se proporcionan varias fuentes para favorecer el desarrollo de el cálculo de la estadística de I+D.

6.1. Introducción

6.1 Los métodos y procedimientos utilizados para medir el desempeño de la I+D dependen de varios elementos. La actividad de I+D tiende a estar concentrada en relativamente pocas entidades, especialmente en el sector

empresas. Si bien la actividad de I+D está muy concentrada, su alcance se extiende a toda la economía y sus ejecutores cambian con el tiempo. Tanto la concentración como la amplitud de su incidencia tienen consecuencias para las directrices sobre las estrategias de muestreo. Además de estas características, los objetivos de los programas estadísticos de I+D son multidimensionales, incluyendo indicadores agregados como apoyo a la política científica, gastos como *inputs* para el *stock* de capital de I+D en el Sistema de Cuentas Nacionales; y la obtención de datos a nivel micro para respaldar, (con las restricciones relativas a la protección de datos), el análisis a nivel de unidad, donde las unidades pueden representar a empresas, gobiernos, enseñanza superior e instituciones privadas sin ánimo de lucro. Estos objetivos, a veces contrapuestos, afectan a las estrategias de muestreo y procesamiento de datos.

6.2 El cálculo de la actividad de I+D está supeditado a la infraestructura estadística disponible, en particular los registros de unidades de encuestas, estadísticos experimentados, y en la medida en que exista una legislación que autorice encuestas obligatorias y permita la vinculación de los datos con otras fuentes para proceder al análisis de las políticas. Este capítulo presenta metodologías y procedimientos basados en infraestructuras estadísticas y proporciona directrices sobre el cálculo, la calidad de datos, y su transmisión a las organizaciones internacionales. Este manual no hace recomendaciones sobre métodos específicos para encuestas ni análisis de datos, dado que la diversidad de las circunstancias nacionales es demasiado amplia, como para permitir la elaboración de normas estándar para dirigirse a los informantes, o cuestionarios o técnicas de muestreo estándar.

6.3 Los datos sobre I+D pueden proceder de diversas fuentes que incluyen, aunque no necesariamente se limitan a mediciones directas por medio de encuestas y fuentes administrativas. Los datos administrativos pueden incluir datos financieros de agencias tributarias, así como otros tipos de fuentes administrativas, tales como registros de empresas. El uso de datos administrativos se trata en la apartado 6.4. En algunos casos, se requieren estimaciones para complementar las encuestas y los datos administrativos.

Ejemplo de ello sería la elaboración de modelos (o estimación indirecta) de gastos en I+D en el sector de la enseñanza superior. Las oficinas estadísticas deciden sobre las fuentes de datos a utilizar, en base a su disponibilidad, calidad, adecuación y coste. Esto difiere de un país a otro.

6.4 La recogida directa de datos tiene la clara ventaja de que los conceptos y definiciones empleados pueden alinearse completamente con los contenidos en este manual. Sin embargo, representa un coste, tanto directo en términos de recogida de datos, como indirecto mediante los costes incurridos por los informantes al completar los cuestionarios.

6.5 En este capítulo, el concepto “encuestas I+D” se refiere a datos recabados directamente por medio de encuestas estadísticas, fuentes de datos administrativas o de una combinación de ambas.

6.2. Unidades

6.6 La población objetivo de las encuestas I+D es el conjunto de unidades institucionales que realizan (o financian) I+D. Esta población puede clasificarse según los sectores institucionales que realizan o financian I+D. Existen el sector empresas, Administración Pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin ánimo de lucro. Este manual se centra en la recogida de datos de aquellos que realizan I+D; existe también la necesidad de datos sobre su financiación que respondan a los requisitos del Sistema de Cuentas Nacionales, así como la necesidad de distinguir entre la financiación para el intercambio y la transferencia (tratadas en el capítulo 4). La población objetivo formada por los ejecutores puede resultar insuficiente para sustentar las estadísticas sobre los financiadores. De igual modo, la población objetivo formada por los financiadores puede no sustentar las estadísticas sobre los ejecutores.

6.7 Se recomienda que la unidad de muestreo para las encuestas I+D sea la unidad institucional.

Unidad institucional

6.8 Una unidad institucional es un concepto de contabilidad nacional que se define como “entidad económica capaz, por derecho propio, de ser titular de activos, incurrir en deudas, y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades” (capítulo 3 y EC *et ál.*, 2009: 61, párr. 4.2).

Unidad estadística

6.9. Una unidad estadística es una entidad para la que se solicita información y para la que finalmente se realizan las encuestas. El marco de una encuesta estará compuesto de unidades estadísticas. Las unidades estadísticas seleccionadas como parte del muestreo pueden tener una ponderación (esto es, lo contrario a una probabilidad de selección) que se aplicará para llevar a cabo estimaciones sobre la población a partir de la cual se diseñó la muestra.

6.10 Una unidad estadística puede tener una serie de atributos. Estos pueden incluir:

- Un sector del *Manual de Frascati* (MF) (esto es, empresas, Administración Pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin ánimo de lucro).
- Un sector del Sistema de Cuentas Nacionales SCN (esto es, Sociedades, Administraciones Públicas e instituciones sin fines de lucro).
- Una actividad económica fundamental (en este manual, indistintamente, como “principal”). La actividad económica principal permite a la unidad ser clasificada utilizando, por ejemplo, la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Actividades Económicas, Revisión 4 (Naciones Unidas, 2008). Ubicación geográfica.
- Tamaño (por ejemplo, número de asalariados, facturación...).

6.11 Los diferentes tipos de unidades estadísticas se abordan en el capítulo 3, incluidos grupos empresariales, empresas y establecimientos. Aunque esta nomenclatura está diseñada para el sector empresas, puede ser aplicada a otros sectores institucionales.

6.12 En este capítulo, el término preferido es el de “unidad institucional”, usándose indistintamente el término “empresa” solo dentro del sector empresas.

Unidad informante

6.13 En este manual, la unidad informante es la entidad que proporciona los datos. Dentro de una entidad estadística dada, puede haber diferentes unidades a cuyos niveles están disponibles los datos deseados, y pueden ser proporcionados. Por ejemplo, los datos sobre la distribución geográfica de la actividad de I+D de una empresa, serán puestos a disposición por las unidades informantes a nivel de centros. Los datos sobre los campos de I+D (sus siglas en inglés: FORD) para una institución de enseñanza superior, pueden estar disponibles a nivel de departamentos individuales. En el caso de datos administrativos, la unidad informante corresponde a la que lleva el registro individual. Un único punto de recogida puede ser el canal para conseguir los datos de varias unidades informantes.

Relación entre unidades

6.14 En general, las unidades informantes corresponden a una unidad institucional individual o a un grupo de ellas. Hay excepciones, particularmente en casos en los que es más fácil para los encuestados informar de modo diferente. Esto puede ocurrir en un grupo de unidades institucionales en el caso de las transacciones internacionales y en los ministerios gubernamentales, a nivel individual, y de departamentos universitarios (cuando estas unidades no cumplan todas las condiciones para ser consideradas unidades institucionales).

6.15 Las unidades institucionales relacionadas pueden juntarse en un mismo grupo (por ejemplo, un grupo de empresas dentro del sector Empresas). A este nivel, debería ser posible obtener estados financieros consolidados y balances de situación para todo el grupo de unidades institucionales.

6.16 En el caso de estructuras sencillas, una entidad jurídica individual puede corresponder a una unidad institucional única. En las estructuras más complejas, puede haber relaciones de varios a uno o de varios a varios entre entidades jurídicas y empresas.

6.17 La manera de abordar estas estructuras complejas será diferente de un país a otro, y por ello no se prescriben enfoques específicos en este manual.

6.3. Sectores institucionales

Empresas

6.18 El sector empresas queda definido en el capítulo 3, apartado 3.5. Las empresas que realizan I+D poseen dos rasgos distintivos. En primer lugar, constituyen un subconjunto poco frecuente de la población total del sector empresas. En segundo lugar, no siempre llevan a cabo actividades de I+D de forma continua. Esto plantea dificultades a la hora de definir y del mantenimiento de los marcos muestrales (capítulo 7).

6.19 Algunas empresas pueden realizar I+D ocasionalmente, mientras que otras lo hacen de forma continua. Es importante que ambos tipos de empresas sean incluidos en el marco muestral. Se recomienda que, como mínimo, todas las empresas que probablemente realicen I+D, ya sea permanente u ocasionalmente, sean incluidas en el marco de la encuesta de I+D (capítulo 7, apartado 7.3).

6.20 La unidad de muestreo para el sector de empresas generalmente será la unidad institucional o la empresa. Los atributos deseables de una unidad de muestreo son: la actividad económica fundamental (principal), el tamaño, la ubicación geográfica y la titularidad, y el control. La unidad informante dependerá de la entidad que esté mejor capacitada para proporcionar la información. Esto puede implicar combinación de empresas o establecimientos (capítulo 3, cuadro 3.1).

6.21 La muestra puede extraerse de un marco coordinado que contenga información de ambos sectores, tanto del SCN como de Frascati, tal y como se comentó en el capítulo 3. El uso de tal marco ayuda a garantizar que la sectorización del SCN de unidades I+D se realiza sobre una base consistente, mientras que también permite a las unidades ser seleccionadas de entre los sectores Frascati. En el sector empresas, un ejemplo sería una universidad que ofrece programas de enseñanza oficial y que vende su producto a un precio económicamente significativo. Se clasificaría en el sector de enseñanza superior, de acuerdo con los criterios de Frascati, y en el sector de las sociedades, de acuerdo con el SCN. Si fuera posible vincular con un registro mercantil, los datos de encuestas de I+D también pueden ser integrados con otros tipos de datos para permitir el análisis a nivel micro.

6.22 Existen diferentes maneras de desarrollar un marco de unidades empresariales. En el caso de disponer de información actualizada e histórica o de datos administrativos, las unidades que llevan a cabo y financian I+D deben estar identificadas en el marco muestral. Si estos indicadores no están disponibles, entre los medios alternativos para identificar estas unidades estaría la primera fase de un diseño de muestras en dos fases para las encuestas de I+D. Otro método para evaluar su alcance es establecer un contacto previo con las unidades que probablemente ejecutan o financian I+D (es decir, las industrias objetivo). Para más información sobre países que han iniciado encuestas de I+D, véase IEU-UNESCO (2014).

6.23 Se puede hacer uso de otras fuentes de datos para mejorar la cobertura de la encuesta. Estas fuentes externas deben ser evaluadas para garantizar que tengan el nivel de calidad suficiente para determinar si se pueden ser utilizadas para complementar el marco muestral. Si este fuera el caso, deberían utilizarse para detectar las empresas emblemáticas que ejecutan o financian I+D.

6.24 Se recomienda lo siguiente:

- Incluir en las encuestas de I+D del sector empresas a todas aquellas empresas que se sabe que ejecutan (o financian) I+D o es muy probable que lo hagan.

- Identificar a los ejecutores de I+D que no se sabía o era incierto si ejecutaban I+D encuestando a una muestra del resto de empresas.

6.25 El marco muestral debe incluir a todas las empresas que ejecutan (o financian) I+D. Puede haber limitaciones de presupuesto o de carga a los encuestados al muestrear y estratificar que deben ser documentadas como parte del informe de calidad de los datos.

Administración Pública

6.26 La Administración Pública se define en el capítulo 3, apartado 3.5.

6.27 Aunque la unidad estadística recomendada en este manual es el equivalente a una empresa, en el caso del sector de la Administración Pública, y por motivos prácticos, la unidad de muestreo será generalmente el departamento, el ministerio o la agencia, incluso si la unidad no reúne todas las características de una unidad institucional (esto es, la capacidad de poseer y controlar activos). Esta elección de unidad de muestreo no implica que los flujos financieros entre los departamentos del gobierno sean externos (véase glosario y capítulo 4, apartado 4.3 sobre identificación de flujos de fondos entre sectores). Las características deseables de la unidad de muestreo para el sector gubernamental incluyen: actividad económica fundamental (principal), localización geográfica y ámbito de gobierno. La unidad informante dependerá de la entidad más capacitada para proporcionar la información. Esto puede incluir a una administración completa, en caso de ser ésta administración subnacional o administración local.

6.28 Puede haber diferentes maneras de actualizar los listados de unidades que realizan o financian I+D, como la legislación, el presupuesto y las acciones de financiación relacionadas, así como los registros, los directorios de unidades ejecutoras de I+D, las asociaciones de investigación, fuentes bibliométricas, y mediante solicitudes de actualización a partir de organismos administrativos.

6.29 Si está disponible, el marco muestral puede vincularse al registro mercantil central. Esto facilitaría la integración de datos de diversas fuentes. También reduciría el riesgo de dobles cómputos.

6.30 Debe prestarse especial atención al uso de datos administrativos para la identificación de instituciones que ejecutan o financian I+D.

6.31 Resulta especialmente difícil identificar actividades de I+D en el ámbito de la Administración Local (municipal), debido al elevado número de unidades, el escaso número de posibles ejecutores de I+D, y de las dificultades en la interpretación del concepto I+D. Los listados de ejecutores de I+D normalmente no incluyen estas unidades. Si las administraciones locales llevan a cabo una cantidad relevante de actividad de I+D, se podría considerar la inclusión de ejecutores de I+D en grandes administraciones locales. Dada la naturaleza de muchos gobiernos subnacionales, puede no ser fundamental para la misión del departamento o agencia gubernamental realizar I+D, pero sí abordar un problema específico identificado por la legislación o departamento. Por lo tanto, algunas actividades de I+D pueden ser ocasionales. En el capítulo 8 se trata más detalladamente el sector de la Administración Pública.

Enseñanza Superior

6.32 El sector de enseñanza superior queda definido en el capítulo 3, apartado 3.5. Las encuestas y procedimientos estimativos abarcan todas las universidades, institutos tecnológicos, y otras instituciones que ofrezcan programas de enseñanza superior oficial, cualquiera que sea su fuente de financiación o personalidad jurídica, así como los institutos, centros, estaciones experimentales y clínicas de investigación que realicen sus actividades de I+D bajo el control directo de instituciones de enseñanza superior o sean administradas por éstas.

6.33 Este sector no tiene una equivalencia directa en el grupo de sectores institucionales del SCN. Se puede encontrar más información sobre la

correspondencia del sector de la enseñanza superior con los sectores del SCN en el Cuadro 3.1 del capítulo 3.

Las instituciones del sector de enseñanza superior se encuentran en todos los sectores del SCN y se tratan por separado debido al alto grado de relevancia política, de la I+D que se realiza en este grupo de instituciones.

6.34 La unidad de muestreo de este sector es la institución de enseñanza superior (que se corresponde con la unidad institucional). Los atributos deseables incluyen la ubicación geográfica y el sector económico. La unidad informante puede ser una facultad o un departamento individual, en función de la unidad dentro de la institución que esté más capacitada para informar de los gastos y flujos de financiación. Debe prestarse especial atención a los hospitales que realicen I+D y formen parte del sector de la enseñanza superior.

6.35 Hay que garantizar que en las encuestas de los sectores de las empresas, la enseñanza superior, la Administración Pública y las instituciones privadas sin fines de lucro, se incluyen que los hospitales con actividad investigadora están dentro del marco de la encuestas y que se asignan correctamente a un sector (capítulo 3).

6.36 En algunos países o territorios, puede ser necesario diferenciar entre los hospitales con actividad investigadora que realizan I+D, y las fundaciones benéficas asociadas a estos hospitales que financian I+D. Cuando los hospitales universitarios están integrados financieramente en las instituciones de enseñanza superior, se pueden tratar de manera conjunta como una única unidad de muestreo. Si son entidades separadas con contabilidades y administraciones independientes, deben tratarse como dos unidades de muestreo diferenciadas.

6.37 Se ha de prestar especial atención para garantizar un tratamiento coherente a las unidades de I+D que estén gestionadas de forma conjunta por dos o más entidades, por personas que perciban salarios de diferentes entidades, y por personas empleadas por otras instituciones. Esto afecta a las

unidades de cualquier sector, pero en especial, a las unidades de I+D de los hospitales.

6.38 El capítulo 9 proporciona más información para el cálculo de las actividades de I+D en el sector de la enseñanza superior.

Sector de las instituciones privadas sin fines de lucro

6.39 Este sector se define en el apartado 3.5 del capítulo 3. Las fuentes adicionales para identificar a posibles encuestados son fundamentalmente las mismas que para el sector de la Administración Pública. La información del marco puede ser menos amplia y se podría completar con información procedente de las autoridades tributarias, los investigadores y los organismos de investigación. Este sector puede ser más revelador en cuanto a la recogida de datos sobre financiación de la I+D.

6.40 En general, la unidad de muestreo para este sector será la unidad institucional. Los atributos deseables para la unidad de muestreo son: la actividad económica fundamental (principal), el tamaño, la ubicación geográfica y el control. La unidad informante dependerá de la entidad más capacitada para informar. Esta puede incluir a combinaciones de unidades. El capítulo 10 proporciona más información sobre cómo se mide la actividad de I+D en el sector de las instituciones privadas sin fines de lucro.

6.4. Diseño de encuestas

Plan de muestreo

6.41 Comparada con otras actividades, la actividad de I+D es un acontecimiento inusual y relativamente concentrado en un número reducido de unidades institucionales. Para estas poblaciones en que las unidades grandes representan una proporción significativa de la estimación global, se debe crear un estrato de muestreo aparte, que, en ocasiones, se denomina, "estrato de inclusión

forzosa” exhaustivo, donde las grandes unidades están muestreadas con certeza. Tales unidades tendrán un factor de elevación igual a uno. Las unidades más pequeñas serán seleccionadas con una probabilidad menor que uno. El diseño de muestreo de este apartado no es preceptivo, dado que los sectores empresariales y privados sin fines de lucro son notablemente diferentes de los de la Administración Pública o de la enseñanza 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 medida que mejor represente a la población. Es preferible usar los datos del año anterior, o algún otro indicador proxy de la I+D a las variables de tamaño (por ejemplo, facturación, asignación presupuestaria global, o personas empleadas), si existe poca correlación entre estas variables y los gastos o fondos de I+D. Para las unidades que realicen I+D de forma continua, son preferibles los datos del año anterior.

6.43. Para determinar el tamaño óptimo de las muestras estratificadas, es importante tener en cuenta el grado de precisión deseado para las estimaciones. El tamaño de la muestra debe ajustarse también para reflejar la tasa de no respuesta esperada, la tasa esperada de unidades erróneamente clasificadas, y otras deficiencias del marco de la encuesta utilizado para el muestreo.

6.44. Una muestra estratificada puede contener estratos “de inclusión forzosa” “exhaustivos”, donde las unidades vayan a ser seleccionadas con una probabilidad del 100%. Las unidades seleccionadas con certeza se prevé que sean los ejecutores y financiadores de I+D más importantes. Los estratos “forzados” se utilizan para los encuestados que son entidades complejas que pueden formar parte de más de una clasificación industrial, estar situados en varias localidades o con varias competencias. Una muestra estratificada debe también incluir estratos “no exhaustivos” con una probabilidad de selección menor que uno. Para estos estratos es preferible una muestra probabilística, ya que permite el cálculo de los errores de muestreo, como medida de calidad, y ayuda a reducir el riesgo de sesgo.

6.45. Si existen suficientes datos auxiliares procedentes de un registro para identificar una unidad como ejecutora de I+D, podrá construirse un marco identificando a aquellos ejecutores conocidos. Si la información auxiliar es insuficiente o tiene carencias, puede ser necesario utilizar un diseño muestral bifásico. En este caso, en la primera fase se selecciona una muestra grande para identificar las entidades estadísticas implicadas en I+D, y a continuación se selecciona una submuestra a partir de la muestra de la primera fase.

6.46. Dada la distribución sectorial de la actividad de I+D, es posible utilizar varios marcos. En este caso es importante comprobar la pertenencia de cada unidad a un marco. Si se combinan varios marcos, las unidades institucionales deben ser incluidas solo en uno de los marcos combinados. Si las unidades institucionales I+D se pudieran identificar en un registro mercantil central se reduciría la posibilidad de duplicidad y doble cómputo de la actividad de I+D.

Diseño de la metodología para la recogida de datos

6.47 La recogida de datos directa puede realizarse de varias maneras, incluyendo el cuestionario en papel, por teléfono, o mediante acceso a aplicación web de recogida, siempre y cuando haya suficientes medidas de seguridad para proteger los datos confidenciales, o mediante entrevistas personales, en los países donde los ordenadores, teléfonos y servicios postales no están al alcance de todos. Los datos también pueden ser recogidos a partir de fuentes administrativas.

6.48 En el caso de recogida directa de los datos, deben tenerse en cuenta el coste y la carga de respuesta asociados a la encuesta.

6.49 Independientemente del método de encuesta, el cuestionario debe incluir el mínimo de preguntas básicas para proporcionar los datos sobre I+D deseados. El cuestionario debe ser lo más corto posible (sin perjuicio de la recogida de los datos básicos esenciales), estar estructurado de manera clara y ordenada, y hacer referencia a las definiciones e instrucciones. Se explorará la posibilidad de utilizar un cuestionario electrónico para integrar esta

información en cada pregunta. Los cuestionarios electrónicos pueden contener “*edits*” (normas o controles de validación) que ayuden al encuestado a proporcionar datos completos y coherentes. Los controles de validación de datos es un medio para detectar y corregir errores de información (inconsistencias lógicas) de los datos. Por ejemplo, la inserción de una letra en un campo numérico debe ser identificada en un proceso de edición y se dirá que el cuestionario tiene un “error de edición”.

6.50 La metodología para la recogida de datos debe tener en cuenta a la persona que está rellenando el cuestionario. El informante puede ser el gestor de I+D o, más probablemente, formará parte de la unidad contable o financiera de la entidad. Cada uno tiene sus ventajas e inconvenientes. El gestor de I+D sabrá describir mejor la actividad y entender mejor los conceptos contenidos en este manual. Sin embargo, el responsable financiero puede estar más capacitado para informar sobre financieros de forma más detallada. El de recursos humanos puede responder mejor a las preguntas sobre el personal de I+D. La responsabilidad de informar puede recaer en todas estas áreas.

6.51 La estrategia de recogida debe, por tanto, considerar la posibilidad de que el cuestionario tenga que “circular” a través de una organización para proporcionar una respuesta completa. Sin embargo, es preferible determinar un único punto de contacto en la empresa o institución. Si no se conoce, debe realizarse una entrevista anterior a la recogida para identificar a la persona más indicada para coordinar la contestación del cuestionario. Esto es especialmente importante en el caso de unidades institucionales complejas.

6.52 Además de recoger datos sobre gastos y personal para el periodo que acaba de terminar (t), se recomienda a los compiladores de estadísticas I+D que se informen sobre los gastos presupuestados para el año siguiente, el año en el que la recogida tiene lugar ($t+1$). Los compiladores pueden también recoger información sobre los gastos presupuestados para el año posterior al de la recogida ($t+2$). Sin embargo, se debe tener cuidado a la hora de interpretar los resultados sobre estos presupuestos, ya que representan solo el comportamiento previsto de los empresarios, y puede haber revisiones

significativas entre los datos previstos y reales. La recomendación para la recogida de datos sobre gastos presupuestados para el año posterior al año de la recogida, que no se aplica a los datos sobre personal, está basada en la experiencia de que los resultados no son fiables. En cuanto a los gastos, la recogida de datos sobre gastos presupuestados es preferible a la estimación de gastos basada en la realización de I+D en el pasado, o en medidas paralelas de rendimiento económico, como las ventas.

Datos administrativos y diseño de encuestas

6.53 Si los conceptos, definiciones y coberturas utilizados por las fuentes administrativas son suficientemente afines a los contenidos en este manual, dichas fuentes pueden utilizarse como fuente principal de información. Si existen discrepancias entre los conceptos utilizados por las fuentes administrativas y los de este manual, la base de datos administrativa puede seguir utilizándose como fuente auxiliar para fundamentar la imputación en caso de falta de información o que esta sea incorrecta. La imputación es un procedimiento para dar un valor en una partida de datos específica, cuando la respuesta falte o sea inutilizable. El uso de datos administrativos puede variar de un país a otro, basándose en su disponibilidad y calidad.

6.54 La presencia de datos administrativos también incidirá en el diseño de la recogida de datos. Por ejemplo, si existe un registro de solicitantes de créditos fiscales para I+D, los datos administrativos resultantes podrían utilizarse para estimar la realización de I+D por parte de ejecutores de pequeñas cantidades de I+D, reduciendo la carga sobre estas unidades. Esta opción no es válida para países que no dispongan de programas fiscales para I+D.

6.55 Existen numerosas formas de utilizar datos administrativos para la realización de las estimaciones. Si los conceptos contenidos en un programa administrativo son suficientemente afines a los contenidos en este manual, la base de datos administrativa puede utilizarse para la reposición directa de datos. Esta reposición podría darse, tanto en el caso de reemplazamiento de datos previsto, como en el caso de falta parcial o completa de respuesta por

parte del encuestado. Además de para reponer datos, la información administrativa puede utilizarse para el mantenimiento del marco muestral. También pueden ser útiles para la validación de datos (esto es, para examinar si las tendencias de la encuesta concuerdan con las de los datos administrativos). Si la correlación entre una variable de la base de datos administrativa y una procedente de datos encuestados es suficiente, dichos datos administrativos podrán utilizarse como variable auxiliar en un estimador de calibrado. Una reseña de los diferentes usos se puede consultar en la Oficina de Estadística de Australia (2005). 6.56 Existen una serie de consideraciones a tener en cuenta a la hora de evaluar la utilidad de los datos administrativos. La cobertura de los datos administrativos debe corresponderse con la población de financiadores y ejecutores de I+D. Su puntualidad debe ser considerada, incluyendo una evaluación sobre el tiempo que tarda la autoridad fiscal/reguladora en llevar a cabo la introducción de los datos. Sus definiciones y conceptos deben ser los mismos que los que se presentan en este manual. Su calidad debe ser comparada con las normas y posibilidades de una encuesta. Si, por ejemplo, hay un índice alto de errores de edición, la calidad de los datos administrativos puede resultar insuficiente. Si el programa que genera dichos datos está sujeto a cambios frecuentes, la relación entre sus conceptos y los contenidos en este manual puede no ser consistente a lo largo del tiempo. Esto puede limitar la utilidad de la fuente administrativa de datos. La estabilidad de la fuente administrativa a lo largo del tiempo es importante. Tiene que haber una autoridad legal o reguladora adecuada que acceda a los datos con fines estadísticos. Finalmente, los datos administrativos deben estar lo suficientemente documentados como para permitir su utilización.

Consideraciones sobre el diseño de cuestionarios

6.57 Los cuestionarios, ya sean en papel o electrónicos, tienen un impacto importante en el comportamiento del encuestado, los vínculos con él, y la calidad de los datos. Los cuestionarios se han de diseñar tratando de minimizar la carga de respuesta del encuestado y de facilitar al máximo su respuesta. Un

cuestionario bien diseñado debe ayudar a reducir el trabajo de edición e imputación y por tanto facilitar el proceso posterior a la recogida.

6.58 En la medida de lo posible, los términos y conceptos contenidos en los cuestionarios deben tener el mismo significado, tanto para la institución que realiza la encuesta, como para el encuestado. No debe incumbir a los encuestados la interpretación de los datos requeridos, sino que las preguntas deben plantearse de forma que sean entendidas fácilmente por él, incluso aunque sea necesaria una transformación posterior de estas variables para alinearlas con los conceptos contenidos en este manual. Por esta razón, resulta apropiado tener preguntas distintas para empresas e instituciones del sector público, si poseen normas de contabilidad y terminologías distintas.

6.59 Con el fin de ayudar a los encuestados, las instrucciones deben ser cortas, claras y fáciles de encontrar. Las definiciones de los conceptos deben estar fácilmente a su disposición. Las inclusiones y exclusiones deben ser explicadas con claridad dentro de la metodología de la encuesta. Los cuestionarios electrónicos deben incorporar una cantidad limitada de “*edits*” de consistencia y de rango para ayudar al encuestado a completar el cuestionario con exactitud. Cualquiera que sea la modalidad del cuestionario, las opciones de redacción y las pautas para determinar qué preguntas deben saltarse deben ser las mismas a lo largo de todo el cuestionario de la encuesta.

6.60 Con el fin de garantizar que los encuestados entiendan fácilmente el cuestionario, se recomienda probarlos antes de ponerlo en práctica. Estas pruebas pueden ser cualitativas (esto es, centradas en grupos o cognitivas), o encuestas piloto. En el caso de la recogida electrónica, es importante que la aplicación de recogida final se pruebe en usuarios y sistemas operativos distintos para asegurar que su contenido se entienda bien y que la aplicación funciona. Para más información sobre los métodos para probar cuestionarios véase Couper *et ál.* (2004).

6.61 Las encuestas I+D normalmente se diseñan como instrumentos autónomos de recogida. Si las encuestas de I+D se combinan con otros

instrumentos de recogida de datos, habrá que tener cuidado para asegurar que la cobertura del instrumento en conjunto siga siendo inclusiva y representativa de toda la actividad de I+D, y que no se produce una merma en la calidad de los datos. A pesar de que existen ejemplos de encuestas I+D combinadas con otras de innovación, y existe cierto debate sobre si hay que combinarlas con otras sobre gasto de capital, se recomienda que las encuestas de I+D permanezcan independientes.

6.5. La recogida de datos

6.62 La carga que soporta el encuestado debe ser mínima. Es de especial importancia para los encuestados del sector empresas mantener la confidencialidad de los datos, dado que los gastos en I+D representan decisiones estratégicas cruciales.

6.63 En el proceso de recogida de datos pueden generarse metadatos o información relacionada con el proceso de la encuesta. Los ejemplos de metadatos pueden incluir si la unidad forma o no parte de la muestra, un seguimiento sobre el historial de respuesta, y el modo de recogida. Después de un ciclo de encuestas, la utilización de metadatos puede ayudar a mejorar los instrumentos de la encuesta en futuras ediciones.

6.64 Un proceso de recogida de datos debe aspirar a minimizar la carga y el coste, y maximizar la puntualidad, la tasa de respuesta y la precisión. La recogida por medio de la red se ha convertido en el método preferido. Sin embargo, es importante ofrecer varios tipos de métodos de recogida, especialmente en países donde la recogida electrónica o postal no funcionan bien. Las estrategias deben ser suficientemente flexibles para permitir un cambio en el modo (es decir, la recogida de información por teléfono, cuando un encuestado no haya respondido a una solicitud para rellenar un cuestionario en línea o en papel). En caso de utilizar diferentes métodos de recogida de datos de una encuesta, se aconseja hacer un estudio posterior a la recogida para determinar posibles sesgos causados por la modalidad de recogida.

6.65 Una práctica que puede resultar útil es el contacto previo con el encuestado para confirmar la información del marco antes de la recogida. Este contacto previo puede incluir: información de contacto del encuestado (con direcciones de correo electrónico), una clasificación industrial o de la actividad de la unidad institucional, y confirmación de que participa en actividades de I+D.

6.66 En el caso de organizaciones grandes y complejas, se deben establecer relaciones particulares en el proceso de información, si con ello se ayuda a los encuestados a completar el cuestionario. Esto puede incluir: identificación de un único punto de contacto para la recogida, personalización de la unidad informante, y modificación del instrumento de recogida para dar facilidad a los encuestados a la hora de relacionar sus propios sistemas de gestión financiera y de recursos humanos con las preguntas de la encuesta. Este tipo de tratamiento se centrará en aquellas unidades institucionales que contribuyan significativamente a la estimación global.

6.67 Dada la complejidad que implica medir el gasto en I+D, se debe considerar la elaboración de manuales del entrevistador y la formación de los encuestadores para que puedan responder a las dudas de los encuestados. Algunas de estas herramientas pueden compartirse directamente con el encuestado, especialmente en el caso de la recogida electrónica. Pueden incluirse: notas explicativas, ejemplos hipotéticos y documentación sobre el tratamiento de diferentes casos.

6.68 Una vez recibidos los datos, se debe proceder a una edición preliminar, y se debe hacer un seguimiento de los encuestados en los casos de errores de edición. En el caso de los cuestionarios electrónicos, dicha edición puede integrarse en el propio cuestionario, reduciendo la necesidad de un seguimiento al entrevistador.

6.69 Las tasas de respuesta deben controlarse a lo largo de toda la recogida. En situaciones en las que el índice de respuesta sea bajo, como medida de garantía de calidad, tras la recogida se debe contactar con una submuestra de

unidades que no hayan respondido para determinar si existe algún sesgo en las estimaciones para no responder (esto es, si los encuestados tienen mayor o menor probabilidad de ser ejecutores de I+D). Esta información puede recogerse directamente (seguimiento telefónico) o indirectamente, mediante el uso de datos administrativos.

6.70 Asimismo, al finalizar el proceso de la encuesta, los metadatos pueden utilizarse para evaluar la efectividad y relación coste-eficacia de los costes de la operación de recogida. Este tipo de análisis puede aplicarse para racionalizar y mejorar las actividades de la encuesta.

6.6. Integración de datos

6.71 Para integrar conjuntos de datos (por ejemplo, en el caso de análisis a nivel de empresa), es importante contar con una clave de enlace coincidente para combinar los datos. Estas claves de enlace se encuentran, normalmente, en el registro mercantil central. Si se emprende este tipo de actividad, resulta apropiado como medida de aseguramiento de la calidad hacer un seguimiento de la tasa de coincidencia vinculación entre las bases de datos. Unos índices de no vinculación son inadmisiblemente altos, y pueden significar la imposibilidad de utilizar estas bases de datos combinadas.

6.7. Verificación de los datos recogidos e imputación

6.72 Los datos recogidos están sometidos a controles para identificar posibles errores, y para validar el registro, o una variable, o para corregir errores e inconsistencias. Es importante que los “*edits* o controles” no generen sesgo en las estimaciones agregadas. Hay que evitar el riesgo de una intervención excesiva en el control de los datos cuando la edición tenga un impacto insignificante sobre la estimación final de la encuesta.

6.73 La edición debe estar automatizada y ser reproducible. Un proceso automático permite una mayor precisión y alcance. Se tiene que prestar mucha atención al desarrollo de sistemas automatizados para el control excesivo de

los datos. A la hora de examinar y corregir los errores de edición, debe tenerse en cuenta el uso de una edición selectiva, en la que el foco de seguimiento se centre en las unidades que más contribuyen a estimar un ámbito determinado. Se tiene que hacer un seguimiento de las tasas de errores de edición, porque proporcionan información que permite mejorar el cuestionario u otros aspectos de la recogida de datos. Este seguimiento debe incluir los "edits" o "controles" manuales cuando es el caso.

6.74 La imputación se utiliza para asignar valores válidos a datos omitidos o inconsistentes. La imputación se realiza normalmente después de la recogida (incluido el seguimiento de los encuestados) y de una revisión manual inicial de los cuestionarios. La imputación se puede llevar a cabo, tanto en caso de un cuestionario completamente en blanco (esto es, unidad que no responde), como para variables concretas sin responder (esto es, partidas sin respuesta). Una vez completada la imputación, el fichero de microdatos solamente debe contener datos completos y consistentes internamente. Los procesos de imputación deben ser automáticos, objetivos y reproducibles.

6.75 Existen varios métodos de imputación disponibles para reponer información omitida o inconsistente. Los métodos de imputación determinística incluyen:

- Imputación lógica
- Imputación de la media
- Imputación de la razón
- Imputación de vecinos más cercanos

6.76 Existen otros métodos disponibles y su uso depende de las prácticas de la institución que realiza la recogida de información.

6.77 Si existe una relación adecuada entre los datos administrativos disponibles y los datos omitidos o inconsistentes de la encuesta, se podrán utilizar los datos administrativos para la reposición directa.

6.78 Dada la variabilidad de la I+D como actividad de inversión, es preferible utilizar métodos de imputación que hagan uso de los datos obtenidos del encuestado (ya sea directamente o a través de datos auxiliares) antes que uso de información de otras unidades de respuesta como, por ejemplo, la imputación por el vecino más cercano.

6.79 Los metadatos deben ser conservados para identificar las variables y registros imputados, así como los métodos de imputación aplicados. Las tasas de imputación son un importante indicador de la calidad de los datos, y los dominios que tienen una alta tasa de imputación deben ser tratados con cautela. Para respaldar tal decisión, se requiere la varianza muestral causada por la imputación.

6.8. Estimación

6.80 Todas las unidades de la muestra tendrán una ponderación inicial basada en la probabilidad de selección de la unidad en la muestra. Esta ponderación es igual a la probabilidad inversa de selección. En el caso del muestreo en dos etapas, es igual al producto de las ponderaciones de cada etapa.

6.81 Los pesos iniciales pueden ajustarse para tener en cuenta el número de unidades que realmente responden. Esta intervención solo se justifica si se cree que los encuestados y los no encuestados tienen características similares. En *Lundström and Särndal* (2005) se describen diversos métodos de imputación.

6.82 Si existe una base de datos administrativa disponible que contenga datos auxiliares altamente correlacionados con una variable del cuestionario (p. ej. gastos totales en I+D), la ponderación inicial se puede ajustar calibrando dichas ponderaciones. En un estimador de calibrado, las ponderaciones se ajustan para alcanzar totales de control conocidos. Los métodos específicos disponibles incluyen: estimadores de regresión, de razón, y de rango de razón.

6.83 El uso de un estimador de calibrado puede ser preferible, porque permitirá una precisión mayor de las estimaciones. Además, también mejorará la coherencia entre las distintas fuentes de datos.

6.84. La precisión de la estimación debe medirse mediante la estimación del error típico o desviación estándar.

6.9. Validación de los resultados

6.85 Existen una serie de pasos a seguir para validar y certificar las estimaciones procedentes de encuestas sobre I+D.

6.86 Es importante que las unidades informantes de la muestra sean representativas de la población de ejecutores de I+D. La comprobación de la cobertura de la población se puede hacer evaluando las tasas de respuesta. El uso de los índices de respuesta ponderados por el valor de los gastos en I+D puede proporcionar una indicación sobre la proporción de la estimación representada por los datos reales.

6.87 Con el fin de asegurar la continuidad de las estimaciones, los datos de las encuestas I+D deben compararse con los recogidos en encuestas previas y deben hallarse explicaciones para las diferencias.

6.88 Los datos deben cotejarse con otras fuentes comparables. Si existen discrepancias, estas deben ser estudiadas, con el fin de mejorar la estimación o explicar las diferencias. Los datos deben compararse con otras fuentes de datos que sean comparables. Si surgen discrepancias, estas se deberían analizar y han de dar lugar a mejoras en la estimación o en la explicación de las diferencias.

6.89 La estimación final debe ser validada cotejándola con los resultados esperados y los conocimientos disponibles sobre el sector en cuestión. De nuevo, cualquier discrepancia debe ser estudiada, con el fin de mejorar la estimación o explicar las diferencias.

6.10. Remisión de información a la OCDE y a otras organizaciones internacionales

6.90 Las autoridades nacionales llevan a cabo encuestas sobre I+D para obtener datos relevantes para el interés nacional, en el marco de las disposiciones institucionales de cada país. Pueden existir diferencias entre las prácticas de un país y la normativa internacional dispuesta en este o cualquier otro manual. Sin embargo, no se deben escatimar esfuerzos en reducir el impacto de tales diferencias, a la hora de comunicar estos datos a la OCDE u otra organización internacional, realizando ajustes o estimaciones, incluso si ello significa que los datos de I+D de las fuentes internacionales difieren de aquellos presentes en documentos nacionales. Si las autoridades nacionales no están en condiciones de realizar tales ajustes bajo su propia responsabilidad, deberán ayudar a las organizaciones correspondientes a que realicen estimaciones fundamentadas. Cuando no sea posible llevar a cabo ningún ajuste, tendrán que remitirse notas técnicas detalladas.

Las discrepancias son generalmente de dos tipos:

- Diferencias explícitas de método entre las encuestas I+D nacionales y las recomendadas en este manual.
- Diferencias “implícitas” entre las clasificaciones económicas o educativas nacionales, utilizadas en las encuestas de un país, y las clasificaciones internacionales recomendadas en este manual.

6.91 Es importante identificar e informar de ambos tipos de diferencias, así como de cualquier ruptura en la serie. Cuando un cambio en cualquier aspecto del proceso de encuesta (por ejemplo, diseño de muestra y clasificación de las unidades, métodos de recogida de datos, diseño de instrumentos de encuesta, la formulación de preguntas o definiciones) origina rupturas conocidas en las series históricas de datos, dichas rupturas deben ser claramente identificadas y comunicadas a los usuarios de datos. Siempre que sea posible se debería proporcionar una medición del impacto probable de la ruptura (por ejemplo, como el porcentaje de los totales declarados), o enlazar las estimaciones actuales y futuras con las pasadas.

6.92 Las autoridades nacionales deben proporcionar los indicadores de calidad de los datos para los agregados publicados. Estas deben basarse en errores típicos, así como en tasas de respuesta. Se pueden proporcionar globalmente, así como para la estimación de dominios concretos. Los informes de cobertura deben incluir cómo se construyó, mantuvo y evaluó la población de la encuesta, así como los índices de imputación de las variables. Estos índices ayudan a determinar la calidad de los datos y de la elaboración de preguntas. Algunos conceptos pueden resultar poco conocidos o difíciles de cumplimentar para los encuestados, y el diseño del cuestionario tiene que ser revisado regularmente para tomar nota de estas deficiencias. La supresión de determinadas celdas por razones de confidencialidad puede ser un medio para asegurar el anonimato de una población demasiado inusual o demasiado concentrada como para responder al nivel de detalle solicitado. Aspectos tales como la puntualidad, así como los índices de revisión, también deben tenerse en cuenta.

6.11. Observaciones finales sobre la calidad de los datos

6.93 Este capítulo ha proporcionado diferentes métodos para el cálculo de I+D en los principales sectores institucionales considerados en este manual, y para obtener resultados de calidad a partir de normas de calidad de datos comúnmente aceptadas. Los profesionales encontrarán debates sobre la calidad de datos en Snijkers *et ál.* (2013), Lyberg *et ál.* (1997) y también en www.OCDE.org/std/qualityframeworkforOCDEstatisticalactivities.htm y en <http://unstats.un.org/unsd/dnss/QualityNQAF/nqaf.aspx>. Los enfoques descritos apuntan tanto a proponer varias opciones para la recogida de datos para países con infraestructura estadística limitada como para proporcionar temas de reflexión a aquellos con un sistema estadístico altamente desarrollado. No obstante, en todos los casos, los métodos estadísticos, así como la tecnología y las prácticas van cambiando con el paso del tiempo, y por ello se anima a los usuarios de este manual a que supervisen y usen las mejores prácticas para su entorno estadístico.

Bibliografía

- 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, OCDE, UN and the World Bank (2009), *System of National Accounts*, UN, New York.
<https://unstats.un.org/unsd/Nationalaccount/docs/SCN2008.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.

Los autores

Edit Antal Fodroczy (México)

Es investigadora titular de tiempo completo de la UNAM, adscrita al CISAN. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II y de la Academia Mexicana de Ciencias. Realizó estudios en distintas áreas de las ciencias sociales en la Universidad de Ciencias Económicas de Budapest, la UNAM y la UAM. Hizo la licenciatura en Economía, la maestría en Ciencias Políticas y Sociales y el doctorado en Relaciones Internacionales, así como estudios de maestría en Filosofía de la Ciencia. Imparte cátedra y es tutora en el Programa de Postgrado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, en la orientación de Relaciones Internacionales. Sus materias son Seminario de investigación, Enfoques metodológicos; Políticas de medio ambiente y de ciencia y tecnología. Ha llevado a cabo estudios comparados entre América del Norte y la Unión Europea en materia de cooperación en políticas sobre la ciencia, tecnología y medio ambiente. Ha trabajado sobre temas como la cooperación ambiental en la frontera de México-Estados Unidos, cambio climático, políticas de la biotecnología, organismos genéticamente modificados, biocombustibles, cooperación y políticas de ciencia y tecnología, así como de innovación. Tiene numerosas publicaciones, especialmente sobre Cooperación en ciencia y tecnología en América del Norte y Europa, y sobre cambio climático

Alejandra Ávalos Rogel (México)

Es Doctora en Educación por la Universidad de España y México, y Maestra en Ciencias por el DIE-CINVESTAV. Docente investigadora y Jefa del Departamento de Investigación y Experimentación educativa de la Escuela Normal Superior de México. Perfil PRODEP desde 2008 y miembro del SNI desde el 2019. Coordinadora del cuerpo académico: Ciencia, tecnología y sociedad en la educación obligatoria y formación de docentes. Certificación por el British Council en metodologías STEAM (Science, Technology,

Engineering, Arts and Mathematics). Es coordinadora de la Red de Investigadores de la Región Centro (REDIREC).

Gustavo R. Brozón B. (Paraguay)

Director Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) de la Universidad Nacional de Asunción, con larga experiencia en el sector productivo, con formación y experiencia en el diseño, rediseño, optimización y mejoramiento de procesos de negocios. Conocimientos sobre sistemas de calidad, planificación estratégica y control de gestión. Auxiliar de la docencia en cátedras como Administración Industrial y Química Industrial.

Miguel Andrés Brenner (Argentina)

Es Profesor en Filosofía y Pedagogía, egresado del Instituto del Profesorado del CONSUDEC-Consejo Superior de Educación Católica (1970). Licenciado en Sociología, UBA (1976). Profesor en Sociología, UBA (1978). Autor en el 2011 del libro *La escuela como práctica política*, Entre Ríos, Ediciones AGMER. Ha publicado múltiples artículos de filosofía y sociología, orientados hacia la educación, dentro de un pensamiento liberador y decolonial, en revistas especializadas, libros colectivos. Investigador en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Ha sido expositor en jornadas y congresos a nivel nacional e internacional. Ha sido consultor técnico pedagógico en la Dirección de Educación Superior y en el Consejo General de Educación de la Provincia de Buenos Aires entre 1988 y 1991. Tiene cátedras en el nivel terciario para la formación de docentes y en su CV le agrada mencionar que trabajó hasta su jubilación en el 2013 (y nunca quiso dejar de trabajar) en la materia Filosofía con dos grupos de alumnos de sectores populares en una escuela secundaria de la provincia de Buenos Aires, que fueron su cable a tierra.

Michelle Calderón García (México)

Doctoranda del programa de posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, con orientación en Relaciones Internacionales, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Maestra en Estudios de Asia y África, con especialidad en China, por El Colegio de México y Licenciada en Relaciones Internacionales por la UNAM. Actualmente se desempeña como profesora de la Licenciatura en Relaciones Internacionales en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia y en el sistema escolarizado en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM.

Catalina García Espinosa de los Monteros (México)

Es Doctora por la Universidad del País Vasco, Universidad Carlos III de Madrid y Universidad Nacional Autónoma de México con la tesis: “El proceso de patrimonialización del Complejo Hidroeléctrico Necaxa. Su constitución como dispositivo sociotécnico”. Doctora en Filosofía de la Ciencia por la UNAM con la tesis: “El derecho ciudadano al acceso a la energía eléctrica. Tensiones y singularidades en el caso de México”. Master Oficial Interuniversitario en Filosofía, Ciencia y Valores por la Universidad del País Vasco y la UNAM, con la investigación: “La nacionalización del sistema eléctrico, condición del desarrollo de capacidades cognitivas de los trabajadores e ingenieros mexicanos”. Licenciatura en Pedagogía, por la Escuela Normal Superior de México con la tesis “Algunas reflexiones sobre la necesidad de defender la instrucción pública, laica y gratuita”. Profesora de Capacitación para el Trabajo Industrial en la especialidad de Electricidad por la Escuela Nacional de Maestros de Capacitación para el Trabajo Industrial.

Alejandro Herrero (Argentina)

Doctor en Historia. Investigador Independiente del CONICET. Profesor Asociado en la Universidad Nacional de Lanús en materias de historia Argentina y Latinoamericana en las carreras de Ciencia Política, Trabajo Social y Diseño y Comunicación Visual. Se especializa en historia de las ideas

políticas e historia de la educación en Argentina siglo XIX y comienzos del siglo XX. Director de proyectos de investigación en UNLa y CONICET

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. 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 200 artículos sobre este tema; ha participado en más de 150 congresos, jornadas y encuentros. Ha sido profesora en las Universidades Católica Argentina, Nacional de Buenos Aires y Nacional de Mar del Plata; en la Universidad del Salvador dirige el 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 (FEPAl).

Alejandro Martínez Serrano (México)

Es Maestro en Administración Militar para la Seguridad y Defensa Nacionales por el Colegio de Defensa Nacional de la Universidad del Ejército y la Fuerza Aérea y Licenciado en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesor de asignatura definitivo “A” de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM. Catedrático del Centro de Estudios Superiores Navales. Profesor invitado en el Colegio de San Luis y Director de la carrera de Negocios Internacionales

en la Universidad de Negocios, ISEC., así como Profesor de la misma institución.

Mario Mejía Huamán (Perú)

Es Doctor en Educación (1990. Universidad San Antonio Abad, Cusco). Doctor en Filosofía. (2019. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima). Miembro de la Sociedad Peruana de Filosofía. Miembro de Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Ricardo Palma. Miembro Correspondiente de la Academia Mayor de Quechua del Perú. Miembro investigador del grupo Tlamatinime, investigación de ontología latinoamericana. Universidad Santo Tomas. Bogotá, Colombia (desde 2008). Y, miembro de FEPAI, Argentina. Entre sus publicaciones se cuentan: *Teqse La Cosmovisión Andina y las Categorías Quechuas como fundamentos para un Filosofía Peruana y de América Andina*. (URP, 2011). *Hacia Una filosofía andina*. (EAE, 2011). *Anti yachaywallukuy, Filosofía andina*. (EAE, 2019). *Temas de filosofía andina*, (EAE 2022). *Filosofía andina de la naturaleza*. (EAE 2022) *Teología de l liberación: Observaciones*. (EAE 2022). *Curso de Quechua. 40 Lecciones* (URP, 2018). *Curso avanzado de quechua* (URP, 2014). *Quechua para médicos* (URP, 2019).

Carmen Melgoza (México)

Egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra con orientación en Ciencias Ambientales por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cuenta con experiencia de materia de divulgación gracias a la participación en diversos eventos en torno a temáticas de inclusión socio-ambiental, organizados por la Universidad. Asimismo, colaboró como asistente de investigación en el Laboratorio de Paleolimnología del Instituto de Geofísica de la UNAM, donde participó en el estudio de la reconstrucción paleoclimática y las implicaciones del cambio climático a través del análisis de proxys climáticos. Sus principales intereses están orientados en el estudio del impacto del cambio climático y, particularmente, las medidas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad,

así como de la integración transversal de la perspectiva de género y la inclusión social en la acción climática.

Celso Obdulio Mora Rojas (Paraguay)

Doctor en Bioquímica por la Facultad de Ciencias Químicas Universidad Nacional de Asunción, especializado en Metodología de la Investigación y Magister en Administración y Gerencia de Sistemas de Salud por la misma Universidad. Profesor Titular de Bioquímica en la misma Universidad y en la Universidad Nacional de Caaguazú y otros cargos docentes en diversas instituciones, vinculados al tema de la salud. Tiene numerosas publicaciones sobre temas de su especialidad, ha participado como Evaluador institucional en el Comité de Autoevaluación de la carrera de Bioquímica y en el Comité de Bioseguridad entre otros.

Sofía Olvera (México)

Licenciada en Relaciones Internacionales por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y egresada del Diplomado en Derecho del Cambio Climático y Gobernanza del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Cuenta con experiencia como profesora adjunta en las materias de Medio Ambiente y Desarrollo, y Política Exterior de México, impartidas en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Asimismo, cuenta con experiencia como asistente de investigación en temas relacionados con medio ambiente y cambio climático; y desde 2020 es parte asociación civil Política y Legislación Ambiental (POLEA), donde se desempeña como Subcoordinadora de Política Pública.

Cesari Rico Becerra (México)

Maestro en Estudios en Relaciones Internacionales, Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante del Doctorado en Ciencias Políticas y Sociales del Programa de

Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México

Luis Daniel Velázquez Bañales (México)

Es Licenciado en Ciencias de la Comunicación (Periodismo) y Maestro en Comunicación por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Es miembro del Seminario de Alfabetizaciones Digitales de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y de la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación (AMIC). Sus investigaciones académicas se han orientado al estudio de la apropiación de tecnologías digitales e Internet y a la cultura digital. Actualmente, es profesor de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y doctorante en el programa de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Omar C. Vargas-González (México)

Profesor del Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Guzmán, profesor de Ingeniería Telemática del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, con maestría en Sistemas Computacionales. Ha recibido formación en Emprendimiento e Innovación Multidisciplinaria en la Universidad Estatal de Arizona (2018) así como un diploma en Ecosistemas de Innovación y Emprendimiento por la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard. Actualmente realiza investigaciones en diversas áreas como Emprendimiento, Economía, Estadística, Matemáticas y Ciencias de la Información e Informática, ha colaborado en la publicación de más de 15 artículos en revistas y dirige proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

José G. Vargas-Hernández (México)

Es actualmente investigador del Centro para la Sustentabilidad a Largo Plazo de Budapest (BC4LS) y profesor investigador en la Universidad Internacional de Broward (Miami) y en el Tecnológico Superior de Jalisco,

Unidad Zapopan (México). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México. Ha sido académico visitante en la Universidad Carleton de Canadá, la Universidad de California en Berkeley y la Universidad Laurentian, Canadá. El profesor Vargas-Hernández tiene un PhD. en Economía de la Universidad de Keele y un PhD. en Administración Pública de la Universidad de Columbia. Ha publicado nueve libros y más de 600 artículos en revistas y reseñas internacionales, así como más de 300 ensayos en revistas y reseñas nacionales. Su principal investigación es en economía organizacional y gestión estratégica. Imparte clases en varios programas de doctorado y ha ganado 15 premios internacionales. Durante su estancia en BC4LS, imparte conferencias como invitado en universidades y participa en mesas redondas sobre el tema de la economía verde. Su principal investigación en BC4LS se centra en el papel de la economía circular urbana y la economía verde en la planificación urbana verde sostenible para áreas urbanas de innovación verde.

ÍNDICE

<i>Edit Antal Fodroczy – Celina A. Lértora Mendoza</i>	
Presentación	5
Ponencias	15
Política científica e investigación	17
<i>Celina A. Lértora Mendoza</i>	
Evaluación científica y globalización: 1963-2023 II. Presentación de la problemática	19
<i>Mario Mejía Huamán</i>	
-Política nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI Perú	61
<i>Gustavo R. Brozón B. - Celso Obdulio Mora Rojas</i>	
Educación superior e investigación tecnológica en Paraguay	77
Política científica y tecnología	85
<i>Luis Daniel Velázquez Bañales</i>	
Seguridad digital: una agenda para la investigación en ciencias sociales	87
<i>Cesari Rico Becerra</i>	
El uso de sistemas algorítmicos y tecnología cibernética en los proyectos de seguridad nacional.	99
<i>Michelle Calderón García</i>	
Análisis del uso de la tecnología en la eco ciudad de Tianjin, República Popular China	113
Política científica y educación	133
<i>Catalina García Espinos de los Monteros</i>	
Relación entre Política Educativa y Política Científica	135
<i>Alejandro Herrero</i>	
Intentos y fracasos. La política de escuelas populares, normales populares y de universidades liberales en la provincia de Buenos Aires, 1910-1920	143

<i>Alejandra Ávalos Rogel</i>	
Las políticas científicas de la investigación educativa en las escuelas normales en el período 2006-2021	159
<i>Miguel Andrés Brenner</i>	
Shit shooting against the absense of the students care	179
Política científica y crisis ambiental y social	185
<i>Sofía Olvera y Carmen Melgoza</i>	
Transversalidad de la política pública: Una aproximación para atender la crisis climática	187
<i>José G. Vargas-Hernández y M. C. Omar C. Vargas-González</i>	
Políticas y estrategias para la gobernanza institucional participativa	203
<i>Alejandro Martínez Serrano</i>	
La seguridad alimentaria y los negocios internacionales: una relación complicada	237
<i>Edit Antal Fodroczy</i>	
Conflicto comercial sobre maíz transgénico entre México, Estados Unidos y Canadá	255
Documentos	271
Manual de Frascati 2015- Primera Parte	273
Capítulo 1	275
Capítulo 2	311
Capítulo 3	371
Capítulo 4	417
Capítulo 5	485
Capítulo 6	529
Los autores	555

