

BOLETÍN DE HISTORIA DE LA CIENCIA

Director: Ignacio Daniel Coria

Año 33, n° 66

2° Semestre 2014

ÍNDICE

Dossier documental Manual de Frascati 2002 (6)	3
Reseñas	31

Boletín de Historia de la Ciencia

Director: Ignacio Daniel Coria

Comité Asesor

Abel Luis Agüero (Facultad de Medicina - UBA, Buenos Aires)

Ana María Alfonso-Goldfarb (Centro Simão Matías - PUC - San Pablo)

Luz Fernanda Azuela (Facultad de Geografía - UNAM - México)

Márcia Ferraz (Centro Simão Matías - PUC - San Pablo)

Copyright by Ediciones FEPAI, M. T. de Alvear 1640, 1º E, Buenos Aires.

e-mail: fundacionfepai@yahoo.com.ar

Queda hecho el depósito de Ley 11.723. Se permite la reproducción total o parcial del contenido de este Boletín, siempre que se mencione la fuente y se nos remita un ejemplar.

ISSN 0326-3312

DOCUMENTO

Manual de Frascati 2002 (continuación)

Criterios de clasificación

Criterio principal

Normalmente requiere la presentación de una tesis o disertación de calidad suficiente para ser publicada, resultado de una investigación original y que represente una contribución significativa al conocimiento.

Criterio subsidiario

Prepara a los graduados para ocupar puestos como facultativos en instituciones que ofrecen programas de nivel ISCED 5A, así como para ocupar puestos de investigador en organismos públicos, en la industria, etc.”

324. Todos los estudiantes de postgrado que trabajen en I+D y reciban financiación para este propósito (en forma de un salario de la universidad, una beca o cualquier otra forma de financiación) se deben incluir, en principio, como personal de I+D. Sin embargo, por razones prácticas, puede ser necesario reducir esta cobertura a aquellos estudiantes para los cuales es posible calcular los correspondientes gastos de I+D y su equivalencia a jornada completa.

5.3. Medición y recogida de datos

5.3.1. Introducción

325. La medición del personal que trabaja en I+D supone tres tareas:

- Cálculo de las personas físicas.
- Cálculo de sus actividades de I+D en equivalencia a jornada completa (persona/año).
- Medición de sus características.

5.3.2. Datos relativos a las personas físicas

Justificación del planteamiento

325. Los datos relativos al número total de personas, plena o parcialmente dedicadas a I+D, permiten establecer correspondencias con otras series de datos, como por ejemplo, de enseñanza, de empleo o los resultados de los censos de población. Esto es especialmente importante cuando se estudia la influencia del empleo en I+D respecto a los efectivos totales y flujos de personal científico y técnico.

327. Los datos relativos al número de personas físicas constituyen la medida más adecuada para recoger información suplementaria sobre personal de I+D, como la referente a edad, sexo o nacionalidad. Estos datos son necesarios a la hora de realizar estudios analíticos y organizar el reclutamiento o cualquier otro tipo de políticas de CyT destinadas a reducir los desequilibrios por razón de sexo, las carencias de personal o los efectos del envejecimiento, la “fuga de cerebros”, etc. Cada vez es mayor la demanda de este tipo de datos por parte de los responsables de la política científica.

328. El Manual de la OCDE para la Medida de los Recursos Humanos dedicados a Ciencia y Tecnología - Manual de Camberra (OCDE/Eurostat, 1995) presenta una serie de directrices destinadas a medir los efectivos y flujos de mano de obra en ciencia y tecnología. Los investigadores y técnicos representan un subgrupo importante de los recursos humanos dedicados a la ciencia y tecnología (HRST), y la experiencia ha demostrado que las encuestas de I+D son el instrumento más adecuado para reunir datos sobre las personas físicas. Los censos de población, las encuestas de población activa o los registros de población ofrecen datos complementarios muy útiles, pero no se pueden utilizar de forma sistemática para obtener datos sobre el personal de I+D.

Planteamientos y opciones posibles

329. Existen varias opciones a la hora de presentar los datos sobre personas físicas:
- Número de personas dedicadas a I+D en una fecha concreta (por ejemplo, al final de un periodo).
 - Número medio de personas dedicadas a I+D durante el año (natural).
 - Número total de personas dedicadas a I+D durante el año (natural).

330. Siempre que sea posible, el método adoptado para calcular los datos sobre las personas físicas relativos al personal de I+D debería ser similar al utilizado para reunir otras series de datos estadísticos sobre personas físicas (empleo, educación), con los cuales es probable que se comparen los datos de I+D.

5.3.3. Datos expresados en equivalencia a jornada completa (EJC)

Justificación del planteamiento

331. Aunque las series de datos que miden el número de personas dedicado a I+D, y en especial los investigadores, tienen muchos usos importantes, no substituyen a las series basadas en el número de personal en equivalencia a jornada completa. Estas últimas constituyen una medida real del volumen de I+D y todos los estados miembros deben mantener estos datos para facilitar las comparaciones internacionales.

332. La I+D puede ser la función principal de algunas personas (por ejemplo, los trabajadores de un laboratorio de I+D) o puede constituir una función secundaria (por ejemplo, en el caso de los miembros de un centro de diseño y ensayo). También puede ser una actividad que ocupe una porción significativa del tiempo de trabajo (por ejemplo, los profesores universitarios o los estudiantes de postgrado). Si únicamente se tuviera en cuenta a aquellas personas que tienen la I+D como función principal se produciría una subestimación del esfuerzo dedicado a la I+D; si, por el contrario, se contabilizaran todas aquellas personas que dedican algún tiempo a la I+D, se estaría sobreestimando dicho esfuerzo. El número de personas dedicadas a I+D también se debe expresar, por tanto, en equivalencia a jornada completa de actividades de I+D.

Cálculo en persona/año

333. Un EJC debe considerarse como una persona/año. Por lo tanto, una persona que normalmente dedica un 30% de su tiempo a I+D y el resto a otras actividades (como la enseñanza, administración de la universidad o tutorías de estudiantes) ha de ser contabilizado como 0,3 EJC. Del mismo modo, si un trabajador de I+D a jornada completa está empleado en una unidad de I+D durante solo seis meses, se le contabilizará como 0,5 EJC. Dado que la duración de la jornada laboral puede variar de un sector a otro, e incluso de una institución a otra, no es significativo expresar el EJC en personas/horas.

334. El personal debe ser contabilizado como el número de personas/año que trabajan en I+D durante el mismo periodo que el correspondiente a las series de datos sobre gastos.

EJC en una fecha concreta

335. En algunos casos, puede resultar más práctico estudiar el EJC del personal dedicado a I+D en una fecha determinada. Sin embargo, si existen variaciones estacionales significativas en el empleo en I+D (por ejemplo, personal eventual contratado por la administración al final del año lectivo universitario), se deben tener en cuenta estas variaciones para permitir la comparación con los datos basados en el EJC durante un periodo de tiempo. En los casos en los que se utilice el EJC a fecha concreta y los datos correspondientes al año sean recogidos el primero o el último día del periodo sobre el que se ha informado de los gastos, se recomienda utilizar medias móviles bianuales para las comparaciones con los datos de gastos en I+D.

Diversidad de métodos y necesidad de precisar el método utilizado

336. Existe una serie de restricciones que afectan a los cálculos reales de EJC. Por lo tanto, es imposible evitar las diferencias entre las metodologías utilizadas en diferentes países o sectores. El método más preciso, que se aplica en el sector enseñanza superior, implica llevar a cabo encuestas del empleo de tiempo de cada investigador. Sin embargo, en la práctica, se suelen utilizar métodos más aproximativos. Uno de los más utilizados consiste en contabilizar el número de puestos de trabajo de cada categoría de personal y multiplicarlos por los coeficientes de I+D apropiados. En algunos casos, los coeficientes de I+D utilizados se encuentran en los datos de algunas encuestas, mientras que en otros casos se basan simplemente en hipótesis formuladas por los encargados de elaborar las estadísticas.

337. Para facilitar la comparación a nivel internacional, independientemente de los métodos de medición y cálculo utilizados, es necesario hacer públicos los detalles sobre del método empleado. En particular, cuando se utilizan coeficientes de I+D debe facilitarse información sobre el valor de tales coeficientes, su modo de obtención y cómo se utilizaron en el cálculo de los EJC, sobre todo a la hora de presentar informes ante organismos internacionales (ver Capítulo 7, Apartado 7.6.).

Problemas específicos del sector enseñanza superior

338 El método utilizado para medir el personal de I+D debe cubrir todas las categorías de personal definidas como responsables de una contribución directa a las actividades de I+D en el sector, es decir, todas las personas dedicadas activamente a la I+D y las que realicen actividades de apoyo.

338. Para obtener los datos apropiados sobre el personal dedicado a I+D en el sector enseñanza superior puede ser necesario llevar a cabo estudios o encuestas de utilización del tiempo. Estas encuestas pueden ser una valiosa fuente de datos, incluso si solo se realizan una vez cada cinco o diez años. El Anexo 2 proporciona más detalles respecto a los estudios de utilización del tiempo.

340. La medición del personal de I+D plantea dos problemas interrelacionados:

- Definición del tiempo de trabajo.
- Cálculo de la equivalencia a jornada completa (EJC).

Definición del tiempo de trabajo

341. El único aspecto que se halla bien definido dentro de las tareas de un profesor/investigador universitario (aunque no siempre sirve para comparaciones internacionales) es el número de horas lectivas en el año académico. En términos absolutos, el tiempo de trabajo varía según ciertos factores, tales como:

- Número de horas lectivas semanales.
- Tiempo requerido para exámenes y atención a estudiantes.
- Tareas administrativas, que varían según el período del año.
- Naturaleza de las actividades de I+D y fechas límite impuestas para la publicación o presentación de resultados.
- Períodos de vacaciones de los estudiantes.

342. Existe una gran flexibilidad en las modalidades de trabajo del personal, como se refleja en los estudios de empleo del tiempo. Se ha constatado que gran parte de la actividad profesional, principalmente en I+D, se realiza fuera del “tiempo normal de trabajo” y, con frecuencia, fuera de la propia institución de enseñanza superior.

Cálculo de la equivalencia a jornada completa

343. Se ha dedicado mucha atención a definir el tiempo de trabajo “normal”, ya que

quienes responden a las encuestas de empleo del tiempo suelen reseñar con frecuencia un tiempo de trabajo sensiblemente superior al que correspondería a categorías similares de funcionarios. El cálculo de la equivalencia a jornada completa del personal de I+D debe basarse en el tiempo total de trabajo. Por lo tanto, nadie puede representar más de una unidad EJC al año y, por lo tanto, no puede realizar más de un EJC en I+D.

344. En la práctica, sin embargo, no siempre es posible respetar esta regla. Algunos investigadores, por ejemplo, pueden tener actividades en varias unidades de I+D. Este es el caso, cada vez más frecuente, de los académicos que también trabajan en empresas privadas. En estos casos se puede reducir el EJC a uno para cada individuo.

345. A la hora de realizar encuestas es muy importante definir claramente lo que es I+D y lo que se incluye bajo esta denominación, es decir, el “tiempo normal” y el “tiempo suplementario”, si se quiere que el encuestado proporcione una información precisa de su volumen de I+D. El método utilizado para realizar las encuestas de utilización del tiempo tiene una incidencia importante en la precisión de los cálculos de EJC (véase el Anexo 2). Si la encuesta se basa en la distribución de las horas trabajadas a lo largo de una semana concreta, es relativamente sencillo contabilizar la actividad de I+D realizada fuera del “tiempo normal de trabajo”. Si, por el contrario, el encuestado debe evaluar el tiempo empleado en I+D a lo largo de todo el año, es más difícil dar el peso correcto a las actividades de I+D (y otras actividades laborales relacionadas) realizadas fuera de las horas “normales”. Además, también el periodo del año en el que se lleve a cabo la encuesta puede incidir en el cálculo de la equivalencia a jornada completa.

5.3.4. Agregados y variables nacionales recomendados

346. Los dos agregados que se recomiendan son:

- Número total de personas empleadas en I+D, medido como número de persona físicas.
- EJC total empleado en la realización de I+D en el territorio nacional durante un periodo dado de 12 meses.

Estos totales deben desglosarse por sectores y por ocupación o por titulación formal, como se muestra en los Cuadros 5.3a y 5.3b. En caso de que sólo sea posible facilitar una única clasificación, se dará prioridad a la distribución por ocupación. El resto de las clasificaciones institucionales (y en ocasiones las distribuciones

funcionales) se aplicará dentro de este marco.

Cuadro 5.3a. Total nacional de personal de I+D por sector y ocupación					
Ocupación	Sector				
	Empresas	Administración pública	Instituciones privadas sin fines de lucro	Enseñanza superior	Total
Investigadores					
Técnicos y personal equivalente					
Otro personal de apoyo					
Total					

Fuente: OCDE

Cuadro 5.3b. Total nacional de personal de I+D por sector y nivel de titulación					
Titulación	Sector				
	Empresas comerciales	Administración pública	Instituciones privadas sin fines de lucro	Enseñanza superior	Total
Titulados con:					
Títulos universitarios Doctor (ISCED nivel 6)					
Otros (ISCED nivel 5A)					
Otros diplomas de rango universitario (ISCED nivel 5B)					

Otros diplomas postsecundarios de rango no universitario (ISCED nivel 4)					
Diplomas de estudios secundarios (ISCED nivel 3)					
Otras titulaciones					
Total					

Fuente: OCDE

347. Con el fin de conocer más sobre el conjunto de los trabajadores en I+D y cómo se sitúa en el total del personal científico y técnico, se recomienda recoger los datos acerca de los investigadores y, si es posible, también de las otras categorías de personal de I+D, en términos de personas físicas, desglosándolos por:

- Sexo
- Edad

348. Para reflejar los datos por edad se recomienda establecer seis categorías:

Menores de 25 años. 25-34 años.

35-44 años.

45-54 años.

55-64 años.

65 años o más.

Estas categorías están en línea con la United Nations Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications (ONU, 1982).

349. Existen otras variables que también merece la pena examinar, como los niveles salariales y el país de origen. La recopilación de estos datos, sin embargo, puede requerir la realización de encuestas individuales, lo que consume muchos recursos. Por eso es útil buscar otras fuentes de datos administrativos, como los registros de población, de la seguridad social, etc.

350. Para determinar el país de origen se utilizan diferentes criterios, como la

nacionalidad, ciudadanía o país de nacimiento. También hay otros que pueden resultar asimismo de interés, como el último país de residencia, la ocupación anterior o el país en el que cursó sus estudios de mayor nivel. Todos ellos presentan ventajas e inconvenientes y proporcionan información de diferente tipo. La combinación de al menos dos de estos criterios proporcionará una mayor información. Sin embargo, la recopilación de estos datos acerca del personal de I+D se encuentra aún en una etapa preliminar.

351. Finalmente, puede ser útil recopilar datos en términos de persona físicas sobre el historial educativo del personal involucrado en labores de I+D, es decir, sobre las áreas de mayor titulación. Las áreas de estudio están definidas en ISCED-97 y pueden relacionarse con los campos de la ciencia y la tecnología que se muestran en el Capítulo 3, Cuadro 3.2.

5.3.5. Datos cruzados por ocupación y titulación

352. Las clasificaciones por ocupación y por titulación tienen, cada una de ellas, sus propias ventajas e inconvenientes cuando se utilizan para clasificar al personal empleado en I+D. Sin embargo, ya que cada una de ellas está asociada a un conjunto de estadísticas relacionadas (empleo por ocupación, estadísticas educativas por titulación) es deseable clasificar al personal de I+D utilizando ambos criterios. Se recomienda, por lo tanto, recopilar los datos -quizás cada cinco años- para establecer clasificaciones cruzadas entre ocupación y cualificación en términos de personas físicas, tal y como se muestra en la Cuadro 5.4.

Cuadro 5.4. Personal de I+D clasificado por ocupación y titulación formal				
Número de personas físicas				
Titulación	Ocupación			
	Investigadores	Técnicos y personal asimilado	Otro personal de apoyo	Total
Titulados con:				
Títulos universitarios Doctor (ISCED nivel 6)				

Otros (ISCED nivel 5A)				
Otros diplomas de rango universitario (ISCED nivel 5B)				
Otros diplomas postsecundarios de rango no universitario (ISCED nivel 4 e)				
Diplomas de estudios secundarios (ISCED nivel 3)				
Otras titulaciones				
Total				

Fuente: OCDE

353. La correspondencia entre investigadores y titulados universitarios no se mantiene siempre. Generalmente, se presupone que los investigadores tendrán titulaciones de rango universitario, aunque algunos investigadores presentan titulaciones de rango inferior que se complementan con la experiencia profesional. Cada vez es más frecuente también, encontrar titulados universitarios con titulaciones en ciencia e ingeniería que desempeñan trabajos de tipo técnico. La correspondencia es incluso más tenue para el resto de las categorías ocupacionales. Por ejemplo, el personal de apoyo puede tener titulaciones de todos los niveles (por ejemplo, directores financieros con titulaciones universitarias en contabilidad, secretarios con experiencia con diplomas de nivel 5 de la ISCED, etc.). Una clasificación cruzada como la que se sugiere en el Cuadro 5.4 es útil a la hora de intentar comprender las estadísticas de personal de I+D de otro país, para evaluar la posibilidad de comparación de estas estadísticas a nivel internacional o para analizar las tendencias de los trabajadores de I+D del propio país. Además contribuye a identificar qué proporción del personal de I+D representa un subconjunto de los HRST, particularmente en lo referente a lo que el Manual de Camberra define como “núcleo”, es decir, investigadores y técnicos que han completado su enseñanza superior.

354. Además, sería deseable tener datos sobre el total del personal de alto nivel que

se dedica a I+D. El uso continuado de los criterios de ocupación y titulación como base para clasificaciones ha impedido la definición de una forma de medición para esta categoría de personal. El Cuadro 5.4 podría, por lo tanto, proporcionar también un buen punto de partida para identificar las categorías básicas del personal de alto nivel.

3.5.6. Datos regionales

355. También se recomienda desglosar por regiones la información total sobre personal de I+D e investigadores, tanto en términos de personas físicas como de equivalencia a jornada completa. Para los estados miembros de la UE, los niveles regionales vienen dados por la clasificación de la Nomenclatura de Unidades Territoriales para Estadísticas (NUTS- Nomenclature of Territorial Units for Statistics). Para otros estados miembros de la OCDE, la distribución regional deberá determinarse de acuerdo con sus necesidades nacionales. En países con una organización federal, la distribución puede realizarse a nivel de estado. En el Anexo 5 puede encontrarse más información sobre los métodos a utilizar a la hora de recopilar datos regionales sobre I+D.

Capítulo 6

Medición de los gastos dedicados a I+D

6.1. Introducción

356. Las cantidades dedicadas a I+D pueden ser gastadas dentro de la unidad estadística (gastos internos) o fuera de ella (gastos externos). Los procedimientos que permiten medir tales gastos son los siguientes:

- Identificar los gastos internos en I+D llevados a cabo por cada una de las unidades estadísticas (véase apartado 6.2).
- Identificar las fuentes de financiación utilizadas para esos gastos internos, según las informaciones facilitadas por el ejecutor (véase apartado 6.3).
- Identificar los gastos externos en I+D de cada una de las unidades estadísticas (véase apartado 6.4).
- Agregar los datos por sectores de ejecución y fuentes de financiación, a fin de obtener los totales nacionales. En este contexto pueden establecerse otras clasificaciones y distribuciones (véase apartado 6.7).

357. Las etapas esenciales son las dos primeras y, en general, son suficientes para asegurar la cuarta etapa. Los datos sobre los gastos en I+D deben elaborarse a partir de las informaciones facilitadas por los ejecutores de los gastos internos. La recogida de datos sobre gastos externos es, no obstante, deseable como fuente de información suplementaria.

6.2. Gastos internos

6.2.1. Definición

358. Gastos internos son todos aquellos que cubren el conjunto de los gastos de I+D realizados en una unidad estadística o en un sector de la economía durante un periodo determinado, cualquiera que sea el origen de los fondos.

359. Están incluidos los gastos realizados fuera de la unidad estadística o del sector pero en apoyo de la I+D interna (por ejemplo, compra de suministros para I+D). Están incluidos igualmente tanto los gastos corrientes como los de capital.

6.2.2. Gastos corrientes

360. Los gastos corrientes se componen de costes salariales y de otros gastos corrientes (véase también apartado 6.2.3).

Costes salariales del personal de I+D

361. Estos costes comprenden los salarios y remuneraciones anuales y todos los gastos complementarios de personal o remuneraciones diversas, tales como primas, vacaciones pagadas, contribuciones a fondos de pensiones y otros pagos a la Seguridad Social, impuestos salariales, etc. Los costes salariales de las personas que prestan servicios indirectos y que no se tienen en cuenta en los datos de personal (tales como el personal de seguridad y de mantenimiento o el personal de bibliotecas centrales, de servicios informáticos y de las oficinas de dirección) deben excluirse y contabilizarse en el apartado de otros gastos corrientes.

362. Los costes salariales constituyen casi siempre la parte principal de los gastos corrientes de I+D. Para la recogida de datos o para el suministro de algún tipo de información sobre estos gastos, puede ser útil para los estados miembros distinguir entre las diferentes categorías de personal, (por ejemplo, investigadores, técnicos y personal equivalente, otro personal de apoyo, etc.). Estas clasificaciones suplementarias serán una buena ayuda para el establecimiento de índices de costes relativos a gastos de I+D.

363. El cálculo del salario de los estudiantes postgraduados a nivel de doctorado plantea problemas. En las estadísticas se debe tener en cuenta sólo a los estudiantes postgraduados que cobran del presupuesto de las universidades o de las unidades de I+D (como ayudantes de investigación, por ejemplo) y/o reciben financiación externa para I+D (principalmente becas de investigación). Muy a menudo, las remuneraciones que reciben por su trabajo son inferiores al “valor de mercado”. Únicamente deben incluirse en las estadísticas de I+D los “salarios”/becas reales y gastos similares correspondientes a dichos estudiantes, para no introducir valores exagerados.

Otros gastos corrientes

364. Comprende los gastos producidos por la compra de materiales, suministros y equipos en apoyo de la I+D, que no forman parte de los gastos de capital y que son

efectuados por la unidad estadística durante un año dado. A título de ejemplo se pueden citar: el agua y los combustibles (incluyendo gas y electricidad); los libros, revistas y documentos de consulta, las suscripciones a bibliotecas y sociedades científicas, etc.; el coste imputado o real de pequeños prototipos o modelos realizados fuera del centro de investigación y los materiales de laboratorio (productos químicos, animales, etc.). Los gastos de los consultores “in situ” deben incluirse en otros gastos corrientes e identificarse, si es posible, por separado (véase el capítulo 5, apartado 5.2.1, para su tratamiento en datos del personal). Los gastos administrativos y otros gastos generales (tales como gastos de oficina, correos y telecomunicaciones, seguros, etc.) deben contabilizarse también, prorrateándolos si fuera necesario, para tener en cuenta otras actividades ajenas a la I+D efectuadas en la misma unidad estadística. Deben considerarse todos los gastos producidos en el apartado de servicios indirectos, ya se trate de servicios suministrados dentro de la organización en cuestión o de servicios alquilados o adquiridos en el exterior. Algunos ejemplos son: la seguridad, el almacenamiento, la utilización, reparación y conservación de edificios o equipos, los servicios informáticos y los costes de impresión de informes de I+D. Deben excluirse los gastos originados por intereses.

Gastos corrientes cubiertos por financiación indirecta

365. Las actividades de I+D pueden engendrar costes que, a menudo, no están cubiertos por el propio sector sino por instituciones clasificadas en otros sectores de la economía, generalmente por el sector administración pública. En los apartados siguientes se dan dos ejemplos de este tipo de costes.

Alquiler de instalaciones de investigación

366. En muchos países, la responsabilidad del uso de los edificios de las instituciones públicas (incluidas las universidades) incumbe a un organismo central que suele estar incluido en el sector de la administración pública en las encuestas sobre I+D, y cuya contabilidad no refleja el desglose funcional entre I+D y otras actividades. Esto puede afectar tanto a la administración continuada de alojamientos como a los convenios temporales sobre edificios y equipos, lo que es particularmente relevante en el sector de la enseñanza superior.

367. En algunos casos, las instalaciones mencionadas se ponen a disposición de los centros gratuitamente o su coste no se refleja en la contabilidad de las instituciones. Si se quiere conocer el coste real de la I+D, deberían incluirse en los datos de gasto

todos los pagos de cuotas, rentas, etc., asociados a I+D. La operación es fácil cuando la cuota o renta se imputa a una unidad de un sector determinado. Sin embargo, cuando no existe tal imputación, con objeto de asegurar la comparación internacional, es deseable hacer figurar un montante ficticio, que represente un pago real, conocido y efectuado entre organismos de un sector diferente. Esto puede servir como un “valor de mercado” estimado para ser incluido en “otros gastos corrientes”. Hay que tener cuidado para evitar un doble cómputo de costes entre proveedores y beneficiarios de estos servicios.

368. Cuando se efectúen pagos reales (incluso si no aparecen necesariamente en las encuestas de I+D), las autoridades nacionales deben realizar un ajuste en sus series de datos (para tener en cuenta, por ejemplo, el valor de mercado de las instalaciones a las que atañen). Deben clasificarse en “otros gastos corrientes” en el sector beneficiario y deducirse en la contabilidad de los sectores donantes que corresponda.

Costes de seguridad social y de pensiones para el personal de I+D

369. Los costes salariales del personal de I+D “comprenden los salarios y remuneraciones anuales y todos los gastos complementarios de personal o remuneraciones diversas, tales como primas, vacaciones pagadas, contribuciones a fondos de pensiones y otros pagos a la Seguridad Social, impuestos, etc.” (Véase párrafo 361).

370. Cuando existen provisiones reales para la Seguridad Social y/o pensiones para el personal de I+D, tales cantidades deben incluirse en los costes salariales del personal de I+D. Estas provisiones no tienen por qué figurar de forma explícita como costes en la contabilidad del sector al que atañen, pero, a menudo, pueden implicar transacciones entre sectores o dentro de un mismo sector. Incluso cuando no se producen transacciones, se debe intentar estimar dichos costes. Debe evitarse el doble cómputo de estos datos.

Impuesto sobre el valor añadido (IVA)

371. Los datos de gasto en I+D basados en las declaraciones tanto de un proveedor como de un financiador, deben expresarse al coste de los factores. Esto significa que al calcular el coste de la I+D deben excluirse el impuesto sobre el valor añadido (IVA) y demás impuestos análogos que gravan las ventas, específicamente en el caso de la I+D financiada por la Administración. Este planteamiento facilitará la

realización de comparaciones internacionales válidas y ayudará a los países en sus análisis internos, principalmente cuando se trata de examinar el coste de oportunidad de los fondos dedicados a I+D o de establecer proporciones utilizando las estadísticas de renta nacional y de gasto público que, generalmente, se expresan sin IVA.

372. A este respecto, en el sector empresas apenas se plantearán problemas ya que, conforme a los procedimientos contables, los costes del IVA aplicado se registran por separado y se deducen del IVA repercutido. En lo que respecta al sector Administración pública, el IVA aplicado es por lo general recuperable y puede identificarse por separado.

373. Mayores dificultades pueden surgir en los sectores de la enseñanza superior y sector instituciones privadas sin fines de lucro, en donde el IVA incluido en los bienes y servicios comprados para un proyecto de I+D puede no ser recuperable y será considerado por los declarantes como una parte legítima de sus gastos. Los países deben realizar esfuerzos por excluir el IVA de las cifras de gasto de estos sectores haciendo, si fuera necesario, un ajuste centralizado. Se recomienda, por tanto, que las cifras enviadas a la OCDE excluyan el IVA.

6.2.3. Gastos de capital

374. Los gastos de capital son los gastos brutos anuales correspondientes a los elementos del capital fijo utilizados en los programas de I+D de las unidades estadísticas. Deben declararse íntegramente para el periodo en el que tienen lugar y no deben registrarse como elemento de amortización.

375. Todas las provisiones, efectivas o imputadas, para amortización de inmuebles, instalaciones y equipos, deben excluirse de la medición de los gastos internos de I+D. Esto se debe a dos razones:

- Si las provisiones para amortización (asignación de las cantidades necesarias para la renovación de bienes de capital existentes) se incluyesen en los gastos corrientes, algunas cantidades se contabilizarían por partida doble, al sumar los gastos de capital.
- En el sector de la Administración, normalmente no se hace una provisión para amortización de activos fijos. En consecuencia, aun dentro de un mismo país, no se pueden hacer comparaciones entre diversos sectores si no se excluyen las provisiones para amortización; y el total global de series nacionales no se puede

llevar a cabo si los totales sectoriales no se establecen sobre bases comparables.

376. Los gastos de capital comprenden:

- Terrenos y edificios.
- Equipos e instrumentos.
- Software.

Terrenos y edificios

377. Este apartado lo constituyen los gastos producidos 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, incluidos los gastos que se producen como consecuencia de trabajos importantes de mejora, modificación o reparación.

378. La parte de I+D del coste de los nuevos edificios resulta, a menudo, difícil de cuantificar y muchos países ignoran este elemento del gasto en I+D en el sector de la enseñanza superior o, en el mejor de los casos, lo evalúan en función de las previsiones de utilización (véase más adelante el apartado sobre identificación del contenido de I+D de los gastos de capital).

379. La compra de nuevos equipos de investigación se incluye a menudo en el coste de los nuevos edificios y no se identifica por separado. Esta manera de proceder puede desembocar, al correr de los años, en una subestimación del componente “equipos e instrumentos” en el conjunto de gastos de capital dedicados a I+D.

380. Los países deben aplicar una metodología coherente con respecto a estos costes.

Equipos e instrumentos

381. Lo constituyen los gastos correspondientes a la adquisición de los equipos e instrumentos necesarios para las actividades de I+D incluyendo el software incorporado.

Software

382. Comprende la adquisición de software identificable por separado para su

utilización en la realización de I+D, incluyendo las descripciones de los programas y la documentación que acompaña al software de sistemas y de aplicaciones. También se incluyen las cuotas de licencias de uso anuales del software adquirido.

383. Sin embargo, en las encuestas sobre I+D, el software de producción propia, producido como parte de la I+D se incluye en la pertinente categoría de gastos: gastos salariales u otros gastos corrientes.

Criterios para distinguir entre gastos corrientes y gastos de capital

384. La evaluación de los gastos reales de capital no cubre normalmente los pequeños instrumentos y herramientas y las pequeñas mejoras en los edificios existentes puesto que, como en casi todos los sistemas contables, tales partidas figuran en la cuenta de “gastos corrientes”. El límite entre gastos “menores” y “mayores” varía ligeramente de un país a otro, según el sistema fiscal, e incluso entre diferentes organismos de un mismo país, según las prácticas contables empleadas. Esas diferencias son poco significativas y fijar una norma estricta no es ni posible ni necesario. La imputación de los gastos a gastos corrientes o de capital dependerá de las prácticas en uso de cada país. De este modo, algunos países podrán considerar como gastos corrientes los relativos a la preparación de prototipos muy costosos (por ejemplo, aeronaves) o de materiales de vida limitada (por ejemplo, cohetes de lanzamiento). Tales acuerdos deberán hacerse siempre explícitos.

Criterios para identificar el contenido de I+D en los gastos de capital

385. En ocasiones, es posible conocer desde el momento de su adquisición el periodo de utilización en I+D de un activo fijo. En ese caso, sólo la fracción correspondiente del gasto por la adquisición del activo fijo deberá imputarse a gastos de capital en I+D. De la misma forma, cuando un activo fijo se destina a más de una actividad, ninguna es predominante, ni las actividades de I+D ni las de no I+D (por ejemplo, ordenadores e instalaciones asociadas o laboratorios utilizados conjuntamente para I+D, ensayos y control de calidad), los costes deben 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).

Venta de activos fijos de I+D

386. La venta o transferencia de activos fijos, adquiridos inicialmente para I+D, crea un problema. La transacción podría ser considerada como una desinversión en I+D. Sin embargo, no habría que hacer ninguna rectificación en la cifra de gastos de capital registrados. Por consiguiente, los gastos de capital de I+D de las unidades estadísticas no se reducirían en la misma proporción, ni para el ejercicio en curso ni retroactivamente (para los años en los que se han registrado esos gastos de capital). Las revisiones corrientes pueden provocar anomalías, como aparición de gastos de I+D internos negativos. En cuanto a las revisiones retroactivas, son una fuente de dificultades y confusiones.

Bibliotecas

387. 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 (véase UNESCO, 1984b, apartado 3.2.1).

388. Todos los países deben adoptar el método de la UNESCO al enviar sus datos a la OCDE. Si no es posible, conviene mantener una metodología coherente para la clasificación de los costes anteriormente mencionados, para posibilitar que los cambios sean observables en el esquema de tales gastos.

6.3. Fuentes de financiación

6.3.1. Métodos de medición

398. La I+D es una actividad en la que se producen transferencias significativas de recursos entre unidades, organismos y sectores. Es necesario hacer toda clase de esfuerzos para seguir el flujo de los fondos de I+D. Estas transferencias pueden medirse de dos formas.

390. La primera, consiste en consignar, basándose en las declaraciones de los ejecutores de I+D, las cantidades que una unidad, organismo o sector ha recibido o va a recibir de otra unidad, organismo o sector para la realización de I+D interna

durante un periodo determinado. Los fondos recibidos para la I+D realizada durante periodos anteriores o para la I+D aún no comenzada deben excluirse de las fuentes de financiación declaradas para el periodo determinado.

391. La segunda consiste en consignar, basándose en la fuente de financiación, los gastos externos que una unidad, organismo o sector declara haber pagado, o haber comprometido con otra unidad, organismo o sector para la ejecución de la I+D durante un periodo determinado.

392. Se recomienda seguir el primero de estos criterios.

6.3.2. Criterios para la identificación de los flujos de los fondos para la I+D

395. Para identificar correctamente el flujo de fondos deben cumplirse dos condiciones:

- Debe haber una transferencia directa de recursos.
- Esta transferencia debe, a la vez, hacerse con la finalidad de que se emplee en I+D y ser realmente utilizada para la ejecución de I+D.

Transferencias directas

394. Las transferencias pueden adoptar la forma de contratos, ayudas financieras o donaciones y pueden consistir en una aportación de dinero o de otros recursos (por ejemplo, personal o equipo que se presta a los ejecutores). Cuando hay una transferencia no monetaria significativa es necesario estimar el valor corriente de la transferencia, puesto que todas las transferencias deben expresarse en términos financieros.

395. Los recursos pueden transferirse de varias formas, no pudiendo considerarse todas ellas directas.

396. El otorgamiento de contratos o la concesión de ayudas financieras para la realización de trabajos en curso o futuros de I+D, son claramente asimilables a una transferencia de fondos. La transferencia de fondos desde el sector administración pública a los otros sectores es muy importante para los usuarios de los datos de I+D.

397. Se pueden distinguir dos clases de fondos públicos:

- Los fondos específicamente reservados a la compra de I+D, caso en el que los

resultados de la I+D pertenecen al destinatario del output o producto de la I+D, quien no necesariamente ha de coincidir con el financiador.

- Los fondos otorgados a los ejecutores de I+D en forma de subvenciones u otros incentivos financieros, caso en el que los resultados de la I+D son propiedad de los ejecutores de la misma.

398. En los datos de I+D del sector empresas se recomienda identificar, si es posible, las dos clases de transferencias de fondos públicos. Igualmente conviene hacer tal desglose de fondos públicos en el sector de la enseñanza superior.

399. En teoría, cuando la administración autoriza a una empresa o a una universidad a utilizar gratuitamente, para actividades de I+D, instalaciones tales como un túnel de viento, un observatorio o una rampa de lanzamiento, el valor del servicio (o alquiler imputado) debe considerarse como una transferencia. En la práctica, el beneficiario de esa transferencia no es capaz normalmente de hacer tal estimación, y al donante le puede suceder lo mismo.

400. En algunos casos puede ocurrir que un proyecto de I+D de una empresa esté financiado con un préstamo de una institución financiera, de una compañía afiliada o de la administración. Los préstamos reembolsables no deben ser considerados como transferencias, pero sí deben serlo los concedidos a fondo perdido.

401. Existe igualmente toda una variedad de incentivos públicos para I+D en el sector empresas. Como ejemplos pueden citarse la desgravación del impuesto sobre la renta para la I+D industrial; el pago por la administración, previa petición y posterior comprobación, de una parte o de la totalidad de los gastos de I+D de la empresa; la concesión de primas incluidas en contratos de investigación para estimular a la empresa en sus actividades de I+D; la desgravación de impuestos y derechos aduaneros para equipos de I+D; y el reembolso de parte de los gastos producidos en la empresa por el aumento de la plantilla de personal. Por el momento, aunque todas esas transferencias puedan identificarse por separado, no deben contabilizarse como ayuda directa a la I+D. Las unidades estadísticas deben, pues, contabilizar el montante bruto de los gastos contraídos, incluso si los costes reales se reducen como consecuencia de desgravaciones fiscales, devoluciones o ayudas concedidas con posterioridad.

Transferencias destinadas y utilizadas para I+D

402. En muchas transferencias de I+D este criterio puede darse por supuesto. Hay, sin embargo, casos en los que pueden ser necesarias ciertas aclaraciones (especialmente cuando hay diferencias entre la declaración del ejecutor y la del financiador).

- Un primer caso es el de una unidad que da fondos a otra a cambio del equipo o de los servicios que le son necesarios para llevar a cabo su propia I+D. Si el suministro de ese equipo o de esos servicios no entraña la necesidad de que la segunda unidad lleve a cabo I+D, ésta no podrá informar de las actividades de I+D financiadas por la primera unidad. Por ejemplo, un laboratorio de la administración compra material corriente, o utiliza los servicios de un ordenador exterior, para llevar a cabo los cálculos requeridos para un proyecto de I+D. En tal caso, la firma proveedora del material o la empresa de informática no llevan a cabo acciones de I+D por sí mismas y no informarán, por tanto, de ninguna actividad de I+D financiada por la administración. Estos gastos deben ser considerados por el laboratorio de la administración, para las estadísticas de I+D, como gastos internos de capital y como otros gastos corrientes internos, respectivamente.

- Un segundo caso es el de las transferencias de fondos que se detallan de forma imprecisa por la fuente como “contratos de desarrollo” para “prototipos”, cuando, de hecho, no se traducen en ninguna I+D del financiador y en muy poca del receptor de los fondos. Por ejemplo, la administración firma un contrato con una empresa industrial para “desarrollar” un “prototipo” de aeronave civil para un uso concreto (por ejemplo, tratamiento de mareas negras). La empresa construye la aeronave utilizando materiales y tecnología existentes, y la I+D es necesaria únicamente para satisfacer las nuevas especificaciones. En este caso, tan sólo esa parte del contrato debe ser considerada por el ejecutor como I+D financiada por el sector Administración pública, incluso si las cuentas del financiador pudieran sugerir a primera vista que el contrato en su totalidad era de I+D.

- Un tercer caso es aquél en que una unidad recibe dinero de otra y lo utiliza para I+D, aun cuando los fondos no se transfirieron con ese propósito. Por ejemplo, un instituto de investigación puede financiar algunas de sus actividades a través de los ingresos obtenidos por regalías y de los beneficios por venta de bienes y servicios. Aunque esos fondos provienen de otras unidades y sectores, no deben ser considerados como transferencias de I+D, sino como procedentes de “ingresos retenidos” por la propia unidad ejecutora, ya que los compradores de los bienes y servicios del instituto no tienen la intención de transferir fondos para I+D.

6.3.3. Modo de identificar las fuentes de financiación de la I+D

403. Normalmente se pide a los ejecutores que distribuyan sus gastos internos entre: fondos de la propia unidad ejecutora (fondos propios), fondos de otras unidades del mismo sector o subsector, y fondos que proceden de otros sectores y subsectores. Por lo general esto se hace sin demasiada dificultad, pero hay uno o dos casos que presentan algunas complicaciones.

Subcontratación e intermediarios

404. El problema se complica cuando los fondos pasan por varios organismos. Esto puede ocurrir cuando la I+D se efectúa por subcontrato, como ocurre a veces en el sector empresas. El ejecutor deberá indicar, en la medida de lo posible, la fuente original que proporciona los fondos para I+D. Estos mismos problemas se presentan en la financiación por la UE, ya que los fondos van primeramente al contratado principal y después se distribuyen entre los otros participantes (subcontratados). En algunos países hay organizaciones intermediarias, no ejecutoras, que juegan un gran papel en la financiación de la I+D, distribuyendo entre los organismos ejecutores las ayudas recibidas de varias fuentes diferentes pero sin un propósito determinado. Son ejemplos bien conocidos el Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft y la Deutsche Forschungsgemeinschaft en Alemania. En tales casos, es aceptable considerar a estas organizaciones como la fuente financiadora, aunque es preferible intentar remontarse hasta las fuentes originales.

Fondos públicos generales de las universidades (FGU)

405. Normalmente las universidades cuentan con tres tipos de financiación para sus actividades de I+D:

- Los contratos de I+D y las ayudas específicas recibidas de la administración o de otras fuentes exteriores. Éstos deben atribuirse a su fuente de origen.
- Los ingresos por dotaciones, acciones y venta de servicios que no son I+D, como tasas académicas, suscripciones de revistas, ventas de suero o productos agrícolas. Éstos son los “fondos propios” de las universidades. En el caso de las universidades privadas pueden constituir la mayor fuente de financiación de la I+D.
- La subvención general recibida del Ministerio de Educación o de las correspondientes autoridades provinciales o locales, destinada a financiar las actividades globales de investigación y enseñanza. Podría afirmarse que, puesto que la administración es la fuente original y ha pretendido que, al menos, parte de los

fondos concedidos sea dedicada a I+D, el contenido de I+D de esos fondos públicos de las universidades debe atribuirse a la administración como fuente de financiación. Pero también se podría afirmar que es dentro de las universidades donde se toman las decisiones para asignar las cantidades que deben ir a la I+D procedentes del fondo común, el cual incluye los “fondos propios” tal y como se han definido anteriormente y los FGU; por ello, las cantidades correspondientes deben atribuirse a la enseñanza superior como fuente de financiación. Los FGU financiados por la Administración deben atribuirse al sector público como fuente de fondos, a efectos de comparaciones internacionales. Para mayor claridad, el gasto interior bruto en I+D con financiación pública se divide en dos subcategorías: Fondos directos de la Administración y FGU.

406. Deberán adoptarse los siguientes procedimientos. Los FGU deben declararse por separado y cualquier ajuste de la serie de costes de I+D debe tener en cuenta los desembolsos reales o imputados para seguridad social y pensiones, los cuales deben atribuirse a los FGU como fuente de financiación. La subvención global que los poderes públicos dedican a la enseñanza superior debe clasificarse como FGU, y otros fondos producidos por el propio sector deben considerarse “fondos propios”. Los ajustes relativos a otros gastos corrientes sobre los pagos reales o imputados de alquileres, etc. deben cargarse en la cuenta de los fondos directos de la administración.

407. En las encuestas sobre I+D deben identificarse, en la medida de lo posible, las fuentes de financiación siguientes:

- Sector empresas:

Empresa propia.

Otra empresa del mismo grupo.

Otra empresa

- Sector de la Administración

Gobierno central o federal (excluyendo los fondos generales de las universidades).

Gobierno provincial o estatal (excluyendo los fondos generales de las universidades).

Fondos públicos generales de las universidades.

- Sector instituciones privadas sin fines de lucro

- Sector de enseñanza superior

- Extranjero

Sector empresarial

Empresas del mismo grupo.

Otras empresas.
Otras Administraciones nacionales.
Sector instituciones privadas sin fines de lucro
Enseñanza superior.
Unión Europea
Organizaciones internacionales.

Gastos externos

408. Gastos externos son las cantidades que una unidad, una organización o un sector declara haber pagado o haberse comprometido a pagar a otra unidad, organización o sector para la ejecución de trabajos de I+D durante un período determinado. En ellos se incluye la adquisición de la I+D realizada por otras unidades y las ayudas financieras concedidas a otros para la realización de I+D.

409. Para la adquisición de servicios estrechamente relacionados con las actividades internas de I+D, no siempre está clara la delimitación entre gastos internos y externos. Si estos servicios son proyectos de I+D distintos, los gastos pueden considerarse, en la mayoría de los casos, como gastos externos de I+D. Si determinadas tareas (no forzosamente I+D propiamente dicha) necesarias para la I+D interna de la unidad se subcontratan en el exterior, pueden considerarse generalmente como gastos de I+D internos (otros costes corrientes). En principio, se aplican las mismas reglas para los consultores. Sin embargo, los costes de los consultores que trabajan in situ se clasifican como otros costes corrientes (tal como se indica en el párrafo 364) puesto que su actividad de I+D forma parte directa de la actividad de I+D de la unidad.

410. Los datos sobre los gastos externos de I+D de las unidades estadísticas son un complemento útil a la información recogida sobre gastos internos. Por ello se fomenta la recogida de estos datos. Los datos sobre gastos externos son esenciales para elaborar las estadísticas de la I+D ejecutada en el extranjero, pero financiada por instituciones nacionales. Pueden también ser muy útiles en el análisis de los flujos de los fondos consignados por los ejecutores, especialmente cuando existen lagunas en la cobertura de las encuestas.

411. Como el enfoque de los datos de I+D atañe necesariamente a cada país resulta muy difícil trazar los flujos internacionales de los fondos de I+D. En el contexto de la internacionalización creciente de la I+D convendría, en el futuro, recurrir con más

frecuencia al análisis de la financiación externa de la I+D para abordar este problema. Por ello se recomienda añadir a la clasificación utilizada para la distribución de la I+D externa algunas precisiones sobre los flujos internacionales, análogas a las utilizadas anteriormente para clasificar las fuentes de financiación.

412. Para la distribución de la I+D externa se recomienda la clasificación siguiente:

- Sector empresas:

Otra empresa del mismo grupo.

Otra empresa.

- Sector de la Administración.

- Sector instituciones privadas sin fines de lucro.

- Sector de enseñanza superior.

- Extranjero:

Sector empresas.

Empresa del mismo grupo.

Otra empresa.

Otras Administraciones nacionales.

Sector instituciones privadas sin fines de lucro

Enseñanza superior.

Organizaciones internacionales.

6.5. Conciliación de las diferencias entre la información basada en los datos de los ejecutores y la basada en las fuentes de financiación

413. En principio, en un país, el total de gastos de I+D estimado sobre la base de las declaraciones de los ejecutores debe ser igual al total basado en las declaraciones de los que financian la I+D (incluidos las declaraciones de financiación para el extranjero). Sin embargo, no es probable que éste sea el caso en la práctica debido a las dificultades de muestreo y a las diferencias en las declaraciones.

414. Además de las diferencias en las declaraciones que aparecen como resultado del error de muestreo (las estimaciones del Gasto Interior Bruto en I+D se obtienen frecuentemente de encuestas sobre muestras y no sobre la totalidad de la población), los países tienen dificultades para conciliar los datos de los financiadores y de los ejecutores por varias razones.

415. Los financiadores y los ejecutores no tienen necesariamente el mismo modo de considerar si los trabajos en curso responden o no a la definición de I+D. Por

ejemplo, en la industria de defensa americana, la aparición de nuevas empresas que no se subcontrataban tradicionalmente (como las grandes empresas de telecomunicaciones y las pequeñas empresas de alta tecnología) y la creciente financiación de I+D en contratos más generalizados de carácter técnico, analítico o profesional (cuyos productos pueden ser un pequeño componente del proyecto total de I+D para la defensa) han dado lugar a interpretaciones diferentes de lo que constituye I+D.

416. La financiación puede ser asumida por un intermediario, lo que hace difícil que el ejecutor conozca la fuente original de los fondos (véase el párrafo 404). Un problema relacionado es el que plantean los fondos que salen de un sector de financiación y vuelven a él bajo la forma de I+D financiada desde el exterior.

417. Los contratos de investigación a menudo se extienden a más de un año, con lo que puede haber discrepancias de tiempo entre el financiador y el ejecutor.

418. En muchos países puede ser difícil identificar a las empresas que financian I+D ejecutada en el extranjero. De hecho, en el caso de las empresas multinacionales, una empresa de un país puede no saber exactamente la cantidad con la que está financiando la I+D en otra empresa. Podría realizar simplemente un pago a una oficina central en otro país por una serie de servicios, uno de los cuales sería la I+D.

419. Otra variante es la conciliación entre los datos de los créditos presupuestarios públicos de I+D, que son esencialmente los datos aportados por el estado suministrador de los fondos (más bien créditos presupuestarios que gastos propiamente dichos) y los datos aportados por el ejecutor de la I+D. En este caso, la falta de comparabilidad puede deberse a la ejecución de una cantidad de trabajos de I+D diferente a la que se esperaba en la etapa de asignación del crédito. También puede deberse a una imprecisión en los créditos presupuestarios que no permita distinguir los créditos dirigidos específicamente a la I+D (para más información sobre la metodología de los créditos presupuestarios públicos de I+D, véase el capítulo 8).

420. Además de los problemas encontrados en los sectores de empresas y Administración, el problema para conciliar las diferencias entre los datos de I+D basados en los financiadores y en los ejecutores, se plantea para otros financiadores importantes, tales como los consejos de investigación y las entidades extranjeras.

421. Se recomienda, en la medida de lo posible, que se declaren las diferencias entre las cantidades totales de gastos en I+D estimadas por los financiadores y las estimadas por los ejecutores, y que, en caso de que se conozcan, se identifiquen los factores causales de tales diferencias. Es preciso reconocer que estas diferencias no son necesariamente el resultado de una medición inadecuada o inexacta y que la aportación de estos datos contribuirá a la precisión analítica y estadística.

(continuará)

RESEÑAS

JENS HOYRUP, *Jacopo da Firenze's Tractatus Algorismi and Early Italian Abacus Culture*, Basel – Boston – Berlin, Birkhäuser, 2007 – Science Networks. Historical Studies, Volume 34, 482 pp.

La matemática tardomedieval y renacentista es un campo notablemente fértil en hallazgos documentales, que permiten nuevas lecturas de la historia de la disciplina. En los últimos treinta años se percibe un particular interés por las relaciones entre la revolución comercial y el desarrollo de las matemáticas prácticas en Occidente. Los trabajos de Annalisa Simi, en la década del '90, y los más recientes de Rafaella Franci y Enrico Giusti, relevaron interesantes documentos italianos de matemática práctica de los siglos XIV y XV, así como los de Betsabé Caunedo dieron a conocer trabajos españoles de aritmética para mercaderes, de las mismas fechas.

Estos escritos constituyen una línea de interés que se añade y complementa a los trabajos más teóricos de los matemáticos tardomedievales, entre los cuales sobresale Jordano Nemorino, cuyo *De numeris datis*, editado por Barnabas Hughes, en 1981, constituye un referente decisivo para trabajos posteriores, incluyendo los de Hoyrup, quien dedicó a Jordano y a la matemática del siglo XIII, un importante trabajo en 1988. El interés por los tratados prácticos italianos para la historia de la disciplina, había sido notado ya tempranamente por Louis Karpinski, a comienzos del siglo pasado. Las investigaciones suyas, y de otros especialistas como Eneström, recogidas en la importante publicación periódica *Bibliotheca Mathematica* hace precisamente un siglo, constituyeron un incentivo para una tarea que ha continuado y que está lejos de ser agotada.

Jens Hoyrup es un investigador de reconocida trayectoria como historiador de la matemática, cuyo campo de trabajo se extiende desde la matemática tardoantigua a la moderna. Su interés se centra en el análisis de los procesos de transmisión del conocimiento matemático desde el antiguo Oriente hasta la configuración de la matemática moderna en el siglo XVII.

La lectura de un artículo de Karpinski, de 1929, sobre el tratado de Jacobo de Florencia, señalando que presentaba un orden de casos diferente a otros anteriores (como el de Leonardo Fibonacci), así como la teoría de Moritz Cantor acerca de la existencia de dos tradiciones matemáticas italianas -la universitaria (“clerical”) y la

secular o comercial (supuestamente derivada de Leonardo)- lo motivaron a examinar más profundamente el tratado de Jacobo, dando por resultado este libro. Hoyrup ha tenido en cuenta los tres manuscritos conservados (vaticano, florentino y milanés), editando el primero con traducción inglesa en paralelo.

La amplia introducción ubica el tratado de Jacobo en la tradición calculista. En primer lugar, y luego de la descripción de los tres manuscritos, trata de identificar a este “maestro” Jacobo, que dio fin a su tratado en Montpellier en 1307. Luego estudia la tradición de los “libros de ábaco” y sus maestros, que puede rastrearse al menos hasta 1265 en Bolonia. Revisa la hipótesis bastante aceptable de que estos tratados prácticos constituyan una vulgarización de las obras de Leonardo, con fines comerciales, especialmente en Italia, Francia y Cataluña. Examina el *Livro de l'abbecho* (Biblioteca Riccardiana de Florencia) manuscrito umbrio datado c. 1288-1290, que sigue a Fibonacci en muchos aspectos.

Hoyrup presenta y analiza detalladamente el contenido del tratado de Jacobo (pp. 45-186) capítulo por capítulo, 22 en total, que contiene los siguientes temas principales: introducción a los números y lugar del cero, escritura arábiga y romana, valor posicional y tablas ejemplificativas, tablas de multiplicación, división, fracciones y sus respectivos gráficos, regla de tres, diversos tipos de cálculos, problemas, geometría práctica (incluyendo el problema de la cuadratura del círculo), álgebra, reglas para los cuatro grados, progresión geométrica, diversos problemas suplementarios. Más específicamente se detiene en el álgebra, estudiando sus posibles fuentes, en especial los escritos árabes, llegando a la conclusión de que no sabemos cuáles fueron los escritos de inspiración inmediata, pero ciertamente no lo fueron los escritos académicos corrientes estudiados por los historiadores de la matemática árabe. Por otra parte, también se debe investigar el “mundo lingüístico romance” implicado activamente en estos trabajos. Para ello revisa la generación inmediatamente posterior, que incluye el trabajo de Paolo Gherardi (Montpellier, 1328), el conjunto de manuscritos calculísticos de Lucca (c. 1330) y varios anónimos de Parma, de fines del s. XIV; otra tradición romancesca es la catalana-castellana de la misma época. La obra del maestro Dardi de Pisa (1344) es, según Hoyrup, el primer tratado vernáculo de álgebra que no depende de Jacobo. Finalmente, el tratado de Giovanni de Davizzo, escrito en 1424 y que contiene unas páginas de álgebra, le permite confrontarlo con el texto de Jacobo, encontrándolo más cercano que Dardi. Esto mostraría sobre todo la complejidad de la transmisión de tradiciones y que, por lo que hace a Jacobo, habría que buscar otras posibles fuentes, ampliando el área de búsqueda.

La edición del manuscrito vaticano, con traducción paralela, ocupa las pp. 193-376. Incluye los simpáticos dibujos con que se ilustran los problemas. El Incipit está en latín, y el manuscrito en toscano antiguo. En la introducción ya Hoyrup hace mención al uso un poco errático del idioma y las variantes de algunas palabras, tanto dentro del manuscrito como en relación a las otras dos copias. El Incipit completo es el siguiente: “Incipit tractatus algorismi, huius autem artis novem sunt speties, silicet, numeratio, addictio, substractio, <mediatio,> duplatio, multiplicatio, divixio, progrexio, et radicum extractio. Conpilatus a magistro Jacobo de Florentia apud Montem Phesulanum, anno domini m^occc^ovij^o in mense septembris”. Este encabezamiento muestra también un bajo latín, no académico.

El texto de Jacobo es sencillo y directo; la presentación, de tono religioso y exhortativo, dedica la tarea a la mayor honra de Dios; explica brevemente la significación de la palabra “algoritmo” y el orden que propone Boecio para el estudio de la aritmética. El estilo es docente, se dirige a un supuesto alumno tratándolo de “tú”, si bien con reminiscencias del estilo académico: “dovete sapere” reiterado en los primeros capítulos, suprimido en las exposiciones y resoluciones de los problemas, cuya fórmula se reitera: “Dimi quando...”, “Et sappi che...”. Algunas expresiones parecen más propias de los tratados árabes que cristianos, los cuales no suelen invocar el nombre de Dios sino al principio y al final. Así, por ejemplo, el primer párrafo del capítulo 10 enuncia lo que ha tratado (la multiplicación y la división) y lo que tratará (las fracciones y sus reglas). Y el segundo párrafo se inicia: “Primeramente comenzaremos nel nomi di Dio. Et diremo così, dimme quando...” (p. 230). Cada una de las variantes que amplían un tema se introduce por “Ancora diremo...” o “Ancora mostraremos”. Los problemas se exponen en forma práctica, constituyendo ejemplos concretos de asuntos de interés para mercaderes, productores, financistas. Un grupo de ellos se refiere a temas monetarios: cálculo de débitos y créditos, repartición de ganancias o pérdidas entre asociados. Otro grupo son problemas de tipo técnico para uso y cálculo de materiales o de áreas. También hay problemas de cálculo en relación a ciertos actos jurídicos, como dote matrimonial o testamento. El caso del testador (analizado por Hoyrup en sus variantes de otras obras) incluye una ilustración del muerto y la viuda encinta sumamente infantil y sin perspectiva, lo mismo que el caso del gato y la rata en la torre. En algunos casos la redacción está en primera persona: “Una donna me manda a uno suo giardino a coglere melarancie...” (p. 271)

El apéndice presenta la versión revisada de los manuscritos de Milán y Florencia. El libro se completa con una bibliografía especializada, los índices de siglas, de fuentes citadas, de nombres personales y geográficos y de temas.

En su conjunto, la obra representa un significativo aporte a la historia de la transmisión de los saberes matemáticos y enriquece nuestro conocimiento del período tardomedieval, especialmente de los grupos que desarrollaron una cultura matemática comercial en Provenza y Cataluña, y que eventualmente pudieron servir de inspiración a los trabajos decisivos de los siglos XVI y XVII.

*

MARÍA DE JESÚS LEÓN ZERMEÑO, *La representación social del trabajo doméstico, un problema en la construcción de la identidad femenina*, Puebla, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, BUAP, 2003, 294 pp.

Wolfgang Wagner, en su prefacio, dice que los roles sexuales han sido siempre el centro de la vida cotidiana de las sociedades. Las labores de hombres y mujeres determinan no sólo la estructuración tradicional, sino también el imaginario que se trasmite de generación en generación, chocando a veces fuertemente con los requerimientos de cambios sociales más amplios. En el caso de la labor doméstica femenina, la lucha de las mujeres por una nueva identidad en la sociedad industrial y post-industrial es un elemento clave para la comprensión del desarrollo social mexicano.

La autora ha dedicado un largo tiempo al análisis de testimonios de la visión de la tarea doméstica en la zona poblana, reconociendo que su abordaje parte de la subjetividad, exponiendo en los tres primeros capítulos sus bases teóricas. El primero trata las mujeres como actores sociales, el segundo discute dos modelos de abordaje: la teoría sociológica y la teoría de la representación social y el tercero la teoría del género.

Con estos presupuestos y marcos teóricos y epistemológicos aborda una investigación sobre la vida de las mujeres en una ciudad con tradición, tema del capítulo cuarto, mostrando los elementos de cambio que fueron dándose en los últimos decenios, rastreando en dos generaciones. El capítulo quinto expone los resultados mostrando que las mujeres que nacieron a partir de los 60 construyeron una imagen diferente de la mujer en relación a la que primaba anteriormente. Esto se

aprecia claramente en los cuadros que resumen las entrevistas realizadas por la autora, estructurada sobre un muestreo de las cuatro zonas de la ciudad (norte, sur, este y oeste) de madres e hijas, con un total de 43. Dado que las madres a su vez rememoraban a las suyas, se tiene un total de tres puntos de vista generacionales. Se toman en cuenta diversas variables significativas, como trabajo del padre, tareas de la madre, tipo de familia, número de hermanos y/o hijos, lugar de nacimiento, edad, escolaridad, deseos e ilusiones. Los resultados de los cuadros se enriquecen con citas textuales de las entrevistadas. La conclusión más importante es que la primera generación (y sus madres) consideraba el trabajo doméstico como una obligación estrictamente femenina, no remunerable y relacionado con el rol de la maternidad. En la segunda generación, ha disminuido el número de hijos (y consiguientemente de trabajo de crianza) y el trabajo doméstico es visto como una tarea que puede compartirse con la familia o con extraños remunerados, separándose de lo estrictamente maternal.

El capítulo sexto complementa la visión femenina anteriormente analizada, con la perspectiva masculina obtenida por un recurso análogo: una encuesta a los hombres que viven en las mismas unidades habitacionales de las entrevistadas, en igual número, con un cuestionario que incluye las variables de edad, ingresos, escolaridad, tipo de trabajo, composición familiar, estado civil, número de hijos. Asimismo, se comparan las respuestas conforme se trate de la primera o segunda generación. La autora concluye que en la segunda generación de ambos sexos hay cambios en los niveles escolares, con más notable avance en las mujeres que en los varones; en cambio en el rubro ingresos, estos resultan insuficientes en ambas generaciones, sobre todo entre las mujeres. Por otra parte, las actividades de ambos sexos se diferencian en que el hombre dedica su jornada a los estudios, al trabajo remunerado y eventualmente al doméstico, pero nunca éste en jornada completa o media jornada; las mujeres en cambio, estudian y realizan el trabajo doméstico en partes aproximadamente iguales, y lo mismo si trabajan, lo cual les impide la opción laboral de tiempo completo en igual proporción que los varones.

El capítulo séptimo analiza estos resultados desde la teoría de la representación social, presentando las respuestas, en forma más extensa, a las preguntas sobre la propia visión que las mujeres tienen de sí mismas. Este aporte se complementa con el del capítulo siguiente, que presenta la historia de vida de las entrevistadas, en orden madre-hija, de modo que el lector puede apreciar los cambios generacionales, así como las continuidades tanto en la realidad cotidiana como en el imaginario de ellas. En las conclusiones finales conecta las vivencias locales de las entrevistadas

con el marco histórico general, que determinó cambios necesarios y a veces traumáticos en sus tradiciones de vida. En todo caso, el modelo inicial de madre sufrida, dependiente, subordinada y constantemente descalificada, inicia el cambio proyectando sobre sus hijas la disconformidad, fomentando y apoyando el cambio de la segunda generación. A pesar de que la situación ha variado significativamente en los últimos años, la autora considera que resta todavía mucho camino, tanto por la resistencia de los modelos socialmente establecidos como por la dificultad de lograr una nueva redistribución de las tareas domésticas. Ello implica -finaliza- un cambio en la identidad femenina, en lo que significa "ser mujer", así como la percepción de las diferencias sociales entre lo masculino y lo femenino.

*

DANIEL EDUARDO MARTÍNEZ, *Gestión en la Universidad Pública*, San Justo, Universidad Nacional de La Matanza, 2013, 172 pp.

El subtítulo de esta obra puede considerarse un claro resumen de su contenido: "Aportes del modelo departamental basado en la descentralización académica con centralización administrativa". Su autor, Rector de la Universidad Nacional de La Matanza, es especialista en Ciencias Económicas y tiene una vasta experiencia en gestión universitaria.

La Universidad de La Matanza se organizó conforme al modelo departamental, sistema que tiene también la Universidad Nacional del Sur y que, aun habiéndose apreciado en ese caso los aspectos beneficiosos del sistema, ellos no han sido analizados en profundidad. Precisamente esta obra, que difunde los resultados de una investigación llevada a cabo por su autor, se propone cubrir esa laguna informativa y aportar datos fehacientes a favor de la tesis que sostiene que el sistema departamental permite concatenar en forma integral la libertad académica (y con ella, la excelencia) con un manejo administrativo eficiente en términos económicos.

El autor toma en caso específico de la Universidad de la cual es Rector y cuyo funcionamiento conoce desde dentro. Y compara, para cada caso, con datos oficiales de una selección de las principales universidades nacionales, los diferentes indicadores. La obra se articula en cuatro partes o grandes capítulos: Introducción (que define el problema y justifica el estudio), Material y Métodos, Resultados y Discusión.

No es ocioso señalar que la investigación está claramente orientada a justificar y legitimar, con datos y argumentos irrefutables, la tesis que el autor enuncia en su primera página, se trata de buscar “una fórmula que priorice la excelencia académica y que registre procedimientos administrativos eficientes...”, y afirma: “Convencidos desde hace muchos años de que esta práctica debiera ser objetivo directriz de nuestra Universidad, la Universidad Nacional de La Matanza desde sus inicios ha desarrollado su estructura funcional posicionándose en un modo alternativo que implica una nueva concepción acerca de la organización y la gestión universitaria. Este nuevo paradigma privilegia una Universidad pública con descentralización académica y centralización administrativa” (p. 9).

Justificar que éste es el mejor modelo para optimizar los recursos públicos requiere de un bagaje importante de datos estadísticos, de análisis comparativos y de hermenéutica suplementaria. Ninguno de esos puntos está exento de dificultades y disputas. Pero en todo caso nadie puede discutir que la eficiencia es una piedra de toque para valorar la universidad pública (especialmente porque se sirve de dineros públicos).

Los resultados estadísticos que constituyen la primera parte de la evaluación, tomando un período reciente (de modo que alcance a casi todas las universidades creadas desde el 2000), considera los siguientes indicadores: cantidad de alumnos, cantidad de docentes, cantidad de no docentes, presupuesto asignado, cantidad de alumnos por docente, cantidad de alumnos por no docente, presupuesto por alumno y presupuesto por egresado. Todas las tablas estadísticas son de elaboración propia, sobre la base de documentos oficiales del Anuario de Estadísticas de la Secretaría de Políticas Universitarias.

La segunda parte de los resultados es comparativa: se pone en relación el caso de la UNLaM con las principales universidades nacionales en los indicadores de productividad. En todos los casos se registran índices que favorecen el sistema de UNLaM.

La parte que considero más importante (y decisiva) del trabajo es la cuarta, donde los resultados cuantitativos anteriores son puestos en relación con diversas interpretaciones sobre el concepto de productividad y los ítems medidores de ella, trabajando sobre el modelo de Henry Mintzberg.

Luego de una amplia y profundizada tarea analítica, el autor concluye (en el último capítulo y reseñando brevemente los resultados parciales expuestos a lo largo del trabajo): “las comparaciones realizadas han permitido verificar que la UNLaM tiene un agrado de eficiencia que la distingue del resto de las universidades del sistema nacional. Los indicadores analizados han mostrado las ventajas significativas en cuanto a eficiencia, y la Evaluación Institucional realizada por la CONEAU y las acreditaciones de carreras de grado y posgrado demuestran que esa eficiencia se ha logrado dentro de un nivel de excelencia en el cumplimiento de los objetivos de la Institución” (p. 161). Algunos datos significativos (p. 163): 1º la Universidad recibió por alumno, en 2010, la mitad del promedio del sistema; 2º en la relación cantidad de alumnos por personal administrativo, UNLaM aparece en el primero lugar; 3º si todo el sistema funcionara como la UNLaM, con el mismo presupuesto nacional actual se podría duplicar la cantidad de alumnos (según cifras de los años 2009-2010). Por todo lo cual sintetiza que este modelo implica un cambio de paradigma organizativo con importantes consecuencias económicas y de rendimiento académico.

Hay que señalar, para cerrar esta breve reseña, que se trata de una obra poco común. Mientras que abundan los trabajos sobre gestión académica universitaria que en ciertos casos incluyen la consideración económica, éste es un caso en el cual la originalidad está dado por aplicar a la universidad pública un sistema de evaluación de eficiencia que sigue modelos estandarizados para el sector privado que -ya casi nadie lo duda- resulta económicamente mucho más eficiente que el público. La preocupación del autor por el buen uso de los dineros públicos merece todo el apoyo de quienes pagamos impuestos. Y si además se puede mostrar que ese sistema no va en desmedro de la calidad académica, sino al contrario, es indudable que estamos ante una propuesta que merece ser tomada muy en serio.

*

LAURA MORATAL IBÁÑEZ- FEDERICO PÉRGOLA, *Organización y Administración Académica: su evolución a través de la historia*, Buenos Aires, Akadía, 2013, 100 pp.

Esta obra ha sido escrita como libro de estudio para una nueva materia introducida en el plan de la Carrera Docente de la Facultad de Medicina de UBA; pero también se ofrece como un tema que puede ser de interés a cualquier docente,

graduado o universitario. En efecto, es comprensible la conveniencia de que los universitarios conozcan, al menos someramente, cuáles fueron los antecedentes, los orígenes y el desarrollo de la institución a la que pertenecen. Como indican los autores en el prólogo, no se intenta profundizar los temas, sino dar una primera mirada a un amplio recorrido histórico. Por eso la claridad y sencillez expositivas, cualidades que reúne la obra, son garantía de que ella alcanzará el doble objetivo propuesto.

La obra se divide en siete capítulos, de los cuales el primero trata los conceptos de organización y administración académica, misión de la universidad y concepto de “macrouniversidades”. El segundo trata los antecedentes universitarios en las escuelas griegas, en el Imperio Romano, en el Imperio Persa y países árabes, todo ello en la Antigüedad y Tardoantigüedad. El tercer capítulo aborda ya en directo la historia universitaria en la Edad Media, comenzando por la Escuela de Medicina de Salerno, la creación de las primeras universidades (Bolonia, Paris, Oxford, Salamanca) y sus diferentes criterios organizativos, régimen jurídico y especialidades disciplinarias. El capítulo cuarto se dedica a la universidad moderna, analizando breve pero suficientemente la relación con las academias y sociedades científicas y los principales modelos: el napoleónico, el de von Humboldt para la universidad alemana, el inglés y el norteamericano. El quinto se dedica a la universidad latinoamericana, su relación con las órdenes religiosas y con las autoridades locales, centrándose en los colegios y universidades del virreinato del Río de la Plata. También aquí se presenta un panorama de la enseñanza de la medicina en las universidades coloniales, que da paso al tema del capítulo sexto, sobre la enseñanza universitaria de la medicina en Argentina desde el Protomedicato a la actualidad, con los jalones de las facultades de Córdoba y Buenos Aires, las Reformas de 1918, los inicios de la investigación y la expansión de los estudios médicos, la investigación y los postgrados.

Cada capítulo histórico finaliza con un acápite dedicado a conclusiones, que resume los principales tópicos, reflexiones, orientadas al replanteo actual de los problemas y referencias bibliográficas. Como síntesis de todos estos, los comentarios finales (objeto del capítulo séptimo y último) los autores pasan revista a los problemas comunes, sobre todo lo relativo a poner en claro la misión de la universidad, frente a la pérdida de objetivos nacionales en la formación de profesionales, y al fuerte proceso de transnacionalización de la educación. Abordan también los desafíos futuros: la velocidad y cambio del conocimiento, su aplicación y utilidad, las nuevas tecnologías cognitivas y finalmente lo que los autores llaman

“deshumanización” del conocimiento: la ausencia de interés en los valores tradicionales de la medicina y en los objetivos sociales de la profesión. La larga experiencia docente, investigativa y profesional de los autores les da la necesaria solvencia como para terminar su obra con una apelación: “La única forma de poner un coto a esta formación que propone un conocimiento científico desarraigado de lo humanitario, es enseñar lo contrario, es mostrar incluso con esas mismas herramientas científicas el valor de estas actitudes humanas en esta tarea profesional”(p. 98). Sin duda los pacientes quedarán agradecidos a los autores con esta proposición que todos deseamos ver realizada.

Celina A. Lértora Mendoza