

1. Introducción

La Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) surgió con el objetivo de medir los recursos económicos y humanos (inputs) destinados a estas actividades para satisfacer una doble finalidad:

1. Facilitar un instrumento para la gestión, planificación, decisión y control en materia de política científica nacional.
2. Proporcionar a los organismos estadísticos la información que solicitan, obtenida con arreglo a normas internacionales que permiten la comparabilidad entre los diversos países.

Antecedentes

La mayoría de los Estados miembros de la OCDE, estimulados por el rápido crecimiento de los recursos nacionales dedicados a la investigación y al desarrollo experimental (I+D), comenzaron, a partir de 1960, a recoger datos estadísticos en este campo. En esta primera etapa se encontraron dificultades teóricas y las diferencias de alcance, métodos y conceptos hicieron difícil las comparaciones internacionales. Parecía, por tanto, necesario realizar una normalización en conceptos y definiciones que fueran aceptados por todos los Estados miembros de la OCDE.

Para ello, se creó un grupo de expertos que reunidos en Frascati (Italia), redactaron y aprobaron el documento *"Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental"* (OCDE, 1963) más conocido como Manual de Frascati.

Este Manual es la base metodológica de las Estadísticas de I+D.

La primera encuesta sobre la investigación científica y técnica en España, extendida tanto al sector público como al privado, se realizó con referencia al año 1964 por un grupo de expertos españoles en colaboración con la OCDE, cuyos resultados fueron publicados por el Ministerio de Educación y Ciencia en 1966 en el denominado "Libro Amarillo".

Más adelante, el grupo de Planificación del Gabinete Técnico del Patronato *Juan de la*

Cierva realizó una *"Encuesta sobre actividades en investigación científica y técnica en España en 1967"*, donde se estudió por primera vez, de una manera sistemática y completa, las actividades en investigación científica y técnica del sector público y del privado. La formación de un directorio de empresas, para esta encuesta, sirvió de base para llevar a cabo las posteriores encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Posteriormente, atendiendo a la Orden de la Presidencia del Gobierno de 1 de abril de 1971, que encomienda al INE la elaboración de la estadística de I+D, este organismo comenzó a realizar las encuestas sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, la primera de ellas con referencia al año 1969.

La Estadística de I+D en España se ha realizado siguiendo las recomendaciones dictadas por la OCDE en el Manual de Frascati, cuya sexta versión fue publicada en 2002. Este Manual es uno de los pilares de las acciones desarrolladas por la OCDE para que se comprenda mejor el papel de la ciencia y la tecnología. Además, al proporcionar definiciones y clasificaciones de la I+D aceptadas internacionalmente, los resultados obtenidos a partir de esta Estadística cumplen con los criterios que permiten su comparación internacional.

2. Metodología

2.1 Objetivos

El objetivo de este estudio es la medición del esfuerzo nacional en actividades de I+D de manera que pueda suministrar la información necesaria para la toma adecuada de decisiones en política científico-tecnológica. A este respecto, se trata de conocer los recursos económicos y humanos destinados a investigación por todos los sectores económicos del país.

Con el fin de conocer los recursos financieros se calcula el agregado *Gasto en I+D interna*, que está formado por el conjunto de gastos realizados en I+D por cada uno de los sectores en que se ha dividido la economía, cualquiera que sea el origen de los fondos y la nacionalidad del financiador. Para conocer el potencial humano se obtiene el *Personal* (investigadores y otro personal) *dedicado a actividades de I+D*, en equivalencia a jornada completa.

2.2 Ámbitos

ÁMBITO POBLACIONAL

Mediante esta Estadística se investiga a las empresas, organismos públicos, universidades e instituciones privadas sin fines de lucro que realizan actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en cualquier campo científico y que están ubicadas en el territorio nacional.

ÁMBITO TERRITORIAL

Se extiende a todo el territorio español.

ÁMBITO TEMPORAL

El periodo de referencia principal de la estadística es el año inmediatamente anterior al de recogida de los datos. Para la característica *gastos*, el periodo de referencia será el año natural. En cuanto al *personal*, para determinar el número de personas que trabajan en I+D se utiliza tanto la media anual como la equivalencia a jornada completa del personal que realiza actividades de I+D (personas/año).

La Estadística se realiza con periodicidad anual. Mientras la OCDE y EUROSTAT recomiendan recoger datos sobre I+D al menos en los años de referencia impares, algunos países, entre ellos España, lo vienen realizando con periodicidad anual.

La implantación de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas ha hecho preciso su coordinación con la Estadística de I+D, con el fin de optimizar los recursos disponibles sin menoscabo de la información básica suministrada hasta ahora y de permitir que se sigan atendiendo las demandas de información de los organismos nacionales e internacionales y las derivadas del Plan Estadístico Nacional.

2.3 Unidad estadística

Son las unidades a partir de las cuales se obtiene la información de base deseada. A efectos de recogida de información y de presentación de resultados, las unidades de análisis se agrupan por sectores, cuyo contenido se basa en gran parte en el Sistema de Cuentas Nacionales, con la diferencia de que la Enseñanza Superior se ha considerado como sector independiente y los hogares se han agrupado dentro del sector de las Instituciones Privadas sin fines de Lucro. A continuación se definen los sectores considerados, así como las unidades de análisis de cada uno de ellos.

SECTOR EMPRESAS

En este sector se incluyen los siguientes grupos:

a) Las empresas, organismos e instituciones cuya actividad principal es la producción de bienes y servicios destinados a la venta a un precio que corresponda a la realidad económica. Se entiende por empresa toda unidad jurídica que constituye una unidad organizativa de producción de bienes y servicios, y que disfruta de una cierta autonomía de decisión, principalmente a la hora de emplear los recursos corrientes de que dispone. Desde un punto de vista práctico, y en su caso más general, el concepto de empresa se corresponde con el de una unidad jurídica o legal, es decir, con toda persona física o jurídica

(sociedades, cooperativas,...) cuya actividad está reconocida por la Ley, y que viene identificada por su correspondiente Número de Identificación Fiscal (NIF).

Esencialmente, este grupo está formado por empresas privadas (sociedades y cuasi-sociedades), algunas de las cuales tienen como actividad principal la I+D, pero se incluyen también las empresas públicas cuya actividad principal consiste en la producción de bienes y servicios destinados a la venta, aunque, por razones sociales, el precio de estos productos y servicios puedan ser inferiores a los costes de producción.

b) Las instituciones privadas sin fines de lucro (incluidas asociaciones de investigación) que están principalmente al servicio de las empresas y que en su mayor parte están financiadas y controladas por ellas.

Dentro de este sector se efectúa una subsectorización en:

- empresas públicas
- empresas privadas sin participación extranjera
- empresas privadas con participación inferior al 10 por ciento de capital extranjero
- empresas privadas con participación igual o superior al 10% e inferior al 50% de capital extranjero
- empresas privadas con participación de al menos un 50% de capital extranjero
- asociaciones de investigación y otras instituciones de investigación

SECTOR ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Este sector comprende:

a) Los organismos que suministran a la sociedad, gratuitamente o a precios fuera de mercado, servicios de interés público que no sería económico ni fácil de suministrar de otro modo, administran los asuntos públicos y se ocupan de llevar a cabo la política económica y social de la colectividad.

Este grupo debe incluir todos los organismos públicos (excepto las empresas públicas y los establecimientos de enseñanza superior) independientemente de la forma en que se incluyan en los presupuestos y de su nivel de competencia (central, autonómica, ...). Las actividades de estos centros son muy numerosas y diversas y suelen tener relación con la administración pública, defensa, orden público, sanidad, enseñanza, cultura, promoción y desarrollo económicos, bienestar, desarrollo científico y técnico, ...

b) Las instituciones privadas sin fines de lucro controladas y financiadas principalmente por la Administración Pública.

Dentro de este sector se efectúa una subsectorización en:

- administración del Estado
- administración autonómica
- administración local
- otros centros

Los organismos de la administración del Estado que se integran en este sector son el Estado, los Organismos Autónomos dependientes del mismo, así como las sociedades estatales, entes públicos, ..., que por su actividad principal y por la procedencia de sus recursos pueden considerarse pertenecientes al sector administración pública. También se consideran unidades integrantes de este sector las entidades gestoras de la Seguridad Social, así como los centros hospitalarios que dependen de ella, y que desarrollan esta función por cuenta del Estado.

Análogamente sucede con los organismos dependientes de las administraciones autonómicas y locales.

Dentro de la Administración del Estado y a efectos de presentación de resultados, por su especial importancia, se ha efectuado otra subsectorización entre grandes organismos públicos de investigación (OPIS) implicados directamente en tareas de investigación por la *Ley de la Ciencia* y otros organismos de la Administración del Estado. Dentro del apartado de grandes OPIS se han incluido los siguientes:

- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria (INIA)
- Instituto Español de Oceanografía (IEO)
- Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

SECTOR ENSEÑANZA SUPERIOR

Este sector comprende todas las universidades (facultades, escuelas técnicas superiores y escuelas universitarias), IPSFL al servicio de la Enseñanza Superior, institutos tecnológicos y otros establecimientos postsecundarios, cualquiera que sea el origen de sus recursos financieros y su situación jurídica. Comprende igualmente todos los institutos de investigación, estaciones de ensayo, observatorios astronómicos y clínicas que están bajo el control directo de los establecimientos de enseñanza superior, son administrados por ellos o están asociados a estos últimos.

Dentro de este sector se efectúa la siguiente subsectorización:

- universidades públicas
- universidades privadas
- otros centros

SECTOR INSTITUCIONES PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO (IPSFL)

El campo cubierto por este sector quedó sensiblemente reducido en la revisión del Manual de Frascati de 2002. Comprende las instituciones privadas sin fin lucrativo

que están fuera del mercado y al servicio de los hogares y los particulares. Proporcionan servicios individuales o colectivos a los hogares bien gratuitamente, bien a precios fuera de mercado. Estas instituciones se financian por medio de tasas, cotizaciones o donaciones de sus miembros o patrocinadores y con subvenciones concedidas por empresas y administraciones públicas. Se incluyen dentro de este sector instituciones tales como asociaciones profesionales o sociedades culturales, organizaciones caritativas, organismos de auxilio o ayuda, sindicatos, asociaciones de consumidores, ...

Por convenio este sector abarca las actividades residuales de I+D de los particulares (hogares). Las tareas de I+D de los particulares han de ser realizadas únicamente en su tiempo libre, con sus propias instalaciones y por sus propios medios o con la ayuda de una subvención *a fondo perdido*.

Se excluyen de este sector las instituciones privadas sin fines de lucro siguientes:

- aquellas cuya actividad principal se encuentra al servicio de las empresas.
- las que están principalmente al servicio de las administraciones públicas.
- las que están completa o mayoritariamente financiadas y controladas por las administraciones públicas.
- las que ofrecen servicios de enseñanza superior o están controladas por institutos de enseñanza superior.

EL EXTRANJERO

Este sector comprende todas las instituciones e individuos situados fuera de las fronteras, a excepción de los satélites utilizados por instituciones españolas, y los terrenos experimentales adquiridos por las mismas. También se incluyen las organizaciones internacionales (excepto empresas), incluidas sus instalaciones y actividades, dentro de nuestras fronteras.

El extranjero figura en la encuesta de I+D únicamente como fuente de financiación de la I+D realizada por unidades nacionales y como destino de los gastos externos en I+D de esas unidades.

Este sector podría subdividirse en:

- empresas extranjeras
 - filiales (si está participada en más del 50 por ciento del capital por una empresa matriz española)
 - conjuntas (si la participación es del 50 por ciento)
 - asociadas (con participación inferior al 50 por ciento)
 - otras empresas
- administraciones públicas extranjeras
- IPSFL extranjeras
- establecimientos de enseñanza superior extranjeros
- Unión Europea
- otras organizaciones internacionales

PROBLEMAS DE FRONTERA ENTRE SECTORES

En el caso de que alguna unidad tenga participación mixta entre dos o más sectores (universidad-empresa, universidad-organismo público de investigación, administración pública-empresa, ...), para asignar la unidad a un sector concreto se tendrá en cuenta si ésta imparte Enseñanza Superior así como el sector al que pertenecen las instituciones que controlan y financian mayoritariamente la unidad.

2.4 Variables y su definición

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Esta variable se investiga únicamente en el sector empresas.

La actividad económica realizada por una empresa se define como la creación de valor añadido mediante la producción de bienes y servicios.

Se entiende por actividad económica principal aquella que genera mayor valor añadido. Ante la dificultad que supone el cálculo del valor añadido para las empresas que realizan varias actividades, se considera como actividad principal aquella que genera mayor volumen de negocio o, en su defecto, la que ocupa el mayor número de empleados.

La clasificación utilizada es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009), elaborada según las condiciones recogidas en el Reglamento de aprobación de la NACE Rev.2, considerándose las actividades que se presentan en el cuadro 1 y que son coincidentes con las recomendadas por la OCDE. Esta clasificación sirve para determinar quién realiza la investigación.

Cuadro 1. Lista de ramas de actividad y su correspondencia con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009)

Rama de actividad	CNAE-2009
AGRICULTURA	01 a 03
1. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	01, 02, 03
INDUSTRIA	05 a 39
2. Industrias extractivas y del petróleo	05, 06, 07, 08, 09, 19
2.1. Industrias extractivas	05, 06, 07, 08, 09
2.2. Industrias del petróleo	19
3. Alimentación, bebidas y tabaco	10, 11, 12
4. Textil, confección, cuero y calzado	13, 14, 15
4.1. Textil	13
4.2. Confección	14
4.3. Cuero y calzado	15
5. Madera, papel y artes gráficas	16, 17, 18
5.1. Madera y corcho	16
5.2. Cartón y papel	17
5.3. Artes gráficas y reproducción	18
6. Química	20
7. Farmacia	21
8. Caucho y plásticos	22
9. Productos minerales no metálicos diversos	23
10. Metalurgia	24
11. Manufacturas metálicas	25
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos	26
13. Material y equipo eléctrico	27
14. Otra maquinaria y equipo	28
15. Vehículos de motor	29
16. Otro material de transporte	30
16.1. Construcción naval	301
16.2. Construcción aeronáutica y espacial	303
16.3. Otro equipo de transporte	30 (exc. 301, 303)
17. Muebles	31
18. Otras actividades de fabricación	32
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo	33
20. Energía y agua	35, 36
21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	37, 38, 39
CONSTRUCCIÓN	41 a 43
22. Construcción	41, 42, 43
SERVICIOS	45 a 96
23. Comercio	45, 46, 47
24. Transportes y almacenamiento	49, 50, 51, 52, 53
25. Hostelería	55, 56
26. Información y comunicaciones	58, 59, 60, 61, 62, 63
26.1. Telecomunicaciones	61
26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas	62
26.3. Otros servicios de información y comunicaciones	58, 59, 60, 63
27. Actividades financieras y de seguros	64, 65, 66
28. Actividades inmobiliarias	68
29. Actividades profesionales, científicas y técnicas	69, 70, 71, 72, 73, 74, 75
29.1. Servicios de I+D	72
29.2. Otras actividades	69, 70, 71, 73, 74, 75

30. Actividades administrativas y servicios auxiliares	77, 78, 79, 80, 81, 82
31. Actividades sanitarias y de servicios sociales	86, 87, 88
32. Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	90, 91, 92, 93
33. Otros servicios	95, 96

Dado que las unidades potencialmente investigadoras se investigan de forma exhaustiva, las siguientes ramas también se incluyen dentro del ámbito poblacional de la encuesta:

CNAE-2009	Literal
85 (excepto 854)	Educación (excepto Educación postsecundaria)
94	Actividades asociativas

Nota: Al recogerse de forma coordinada la Estadística de I+D con la Encuesta sobre Innovación en las empresas, las empresas que declararan haber realizado actividades de I+D son seleccionadas con probabilidad 1 y, a efectos de la recogida de la información para I+D, están incluidas las empresas con menos de 10 asalariados de todas las ramas de actividad excepto las CNAEs 84 y 854.

En el caso de asociaciones de investigación y de empresas cuya actividad principal es la realización de actividades de I+D fundamentalmente al servicio de una empresa o grupo de empresas determinados, unidades con CNAE 7211, 7219 o 7220, se pregunta además la actividad principal de las empresas o grupos de empresas que se benefician de sus actividades de I+D, y sus resultados se computarán dentro de la rama de actividad beneficiada por la investigación.

DIMENSION O TAMAÑO DE LA EMPRESA

Esta variable se investiga únicamente en el sector empresas.

La dimensión de las empresas es una de las variables más importante a la hora de determinar el comportamiento de las empresas. Esta dimensión puede establecerse bien atendiendo a la magnitud de la cifra de negocios bien considerando el número de personas que constituyen la plantilla de la empresa.

PERSONAL EMPLEADO

Esta variable se investiga únicamente en el sector empresas.

Se corresponde con el número de personas que trabajan en la empresa, así como el de personas que, trabajando fuera de la empresa, pertenecen a ella y son retribuidas por ella (por ejemplo, los representantes de comercio y el personal de entrega de pedidos, reparación y mantenimiento que trabajan por cuenta de la empresa). Incluye tanto al personal remunerado como al no remunerado.

Un trabajador de una agencia de colocación temporal es un empleado de la agencia y no de la unidad (empresa) donde trabaja.

El *personal remunerado* está formado por los trabajadores ligados a la empresa por un contrato de trabajo y que son retribuidos con cantidades fijas o periódicas en

forma de sueldo, salario, comisión, destajo o pago en especie.

Puede tratarse de personal fijo (con contrato o vinculación laboral indefinido) o de personal eventual (con un contrato de duración determinada).

También se considera como personal remunerado: los propietarios retribuidos por su trabajo; los estudiantes con un compromiso formal por el que contribuyen al proceso de producción de la empresa a cambio de remuneración y/o servicios de educación (becarios); los empleados contratados mediante un contrato destinado específicamente a fomentar las contrataciones de personas desempleadas; los trabajadores domiciliarios si hay un acuerdo explícito de que se les remunera en función del trabajo que hacen y se incluyen en nómina.

Como personal remunerado se considera también a los trabajadores a jornada parcial, los temporeros y las personas en huelga o que disfrutan de un permiso de corta duración pero se excluye a los que disfrutan de un permiso de larga duración.

El *personal empleado no remunerado* está constituido por las personas que dirigen o participan activamente en los trabajos de la empresa sin percibir una remuneración fija o salario. Se incluyen los propietarios, socios autónomos que ejercen una actividad en la empresa y ayudas familiares. No se incluyen los socios exclusivamente capitalistas ni las personas que estén incluidas en la nómina de otra empresa en la que realizan su actividad principal.

CIFRA DE NEGOCIOS

Esta variable se investiga únicamente en el sector empresas.

Comprende los importes facturados por la empresa durante el año de referencia por prestación de servicios y ventas de bienes que son objeto de tráfico de la empresa.

Se contabilizan incluyendo los impuestos que gravan los bienes y servicios con la

excepción del IVA repercutido al cliente. Se contabilizan en términos netos deduciendo las devoluciones de ventas, así como los rappels sobre las ventas. No se deducen los descuentos de caja ni los descuentos sobre ventas por pronto pago.

El volumen de negocios no comprende la venta de activos fijos ni las subvenciones cobradas por producir. El importe de la cifra de negocios se calcula como suma de las ventas netas de mercaderías y la prestación de servicios.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (I+D)

Se define como el conjunto de trabajos creativos que se emprenden de modo sistemático a fin de aumentar el volumen de conocimientos, incluidos el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de esa suma de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones.

La I+D engloba tres tipos de actividades:

a) **Investigación básica.** Consiste en trabajos originales, experimentales o teóricos, que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y de los hechos observables, sin estar dirigida a una aplicación o utilización determinada.

La investigación básica analiza propiedades, estructuras y relaciones con el fin de formular y contrastar hipótesis, teorías o leyes. El realizador puede no conocer aplicaciones reales cuando hace la investigación. Los resultados de la investigación básica no se ponen normalmente a la venta, sino que generalmente se publican en revistas científicas o se difunden directamente entre organismos o personas interesadas. Esta investigación normalmente se efectúa en el sector Enseñanza Superior, pero también, en cierta medida en el sector Administración Pública. También empresas del sector privado pueden llevar a cabo investigación básica, con la finalidad de

prepararse para la siguiente generación de tecnología.

b) **Investigación aplicada.** También consiste en trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

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 todos los conocimientos existentes y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos. Esta investigación permite poner las ideas en forma operativa.

c) **Desarrollo tecnológico.** Consiste en trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, obtenidos mediante investigación y/o experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Los siguientes ejemplos, extraídos del Manual de Frascati, permiten ilustrar las diferencias entre investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico:

a) El estudio de una determinada clase de reacciones de polimerización bajo diversas condiciones, de los productos que de ellas se obtienen y de sus propiedades físicas y químicas es investigación básica. Cuando se intenta optimizar una de esas reacciones para obtener un polímero con determinadas propiedades físicas o mecánicas (que le confieren una utilidad particular), se realiza investigación aplicada. El desarrollo tecnológico consiste en realizar a mayor escala el proceso optimizado en el laboratorio e investigar y evaluar los posibles métodos de producción del polímero y, eventualmente, los artículos que podrían fabricarse a partir de él.

b) La investigación teórica sobre los factores que determinan las diferencias regionales en el crecimiento económico es investigación básica; sin embargo, la misma investigación, realizada con el objetivo de poder desarrollar una política estatal al respecto, sería investigación aplicada. El establecimiento de modelos operativos basados en los conocimientos obtenidos mediante la investigación y destinados a disminuir los desequilibrios regionales es desarrollo tecnológico.

Problemas de frontera entre I+D y otras actividades científico-tecnológicas

A efectos estadísticos, la I+D debe diferenciarse de una amplia gama de actividades conexas que tienen una base científico-tecnológica. Estas actividades están muy estrechamente relacionadas con la I+D, tanto a través de los flujos de información como en lo concerniente a operaciones, instituciones y personal, pero, en la medida de lo posible, no deberían tenerse en cuenta en la medición de las actividades de I+D.

El criterio básico que permite distinguir la I+D de otras actividades conexas es la existencia, en el seno de la I+D, de un elemento apreciable de creatividad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o dicho de otra manera, cuando la solución de un problema no parezca evidente a cualquiera que esté al corriente del conjunto de conocimientos y técnicas básicas utilizadas comúnmente en el sector considerado.

Las actividades científicas y tecnológicas conexas que deben quedar excluidas son las siguientes:

Educación y formación

La investigación realizada por estudiantes posgraduados (tesis doctorales) y la supervisión de estos trabajos por parte de los profesores debe incluirse como I+D. Estas actividades de supervisión deberían clasificarse en la I+D si son equivalentes a la dirección y gestión de un proyecto concreto de I+D que contiene un elemento suficiente de creatividad y cuyo objetivo

sea el de crear nuevos conocimientos. Si esta supervisión consiste únicamente en enseñar los métodos de I+D o a leer y corregir las tesis, memorias o trabajos de estudiantes no titulados, debería excluirse de la I+D.

Otras actividades científicas y tecnológicas conexas

Comprende las actividades que a continuación se enumeran, que deberán excluirse de la I+D, excepto cuando se realizan única o principalmente al servicio de un proyecto de I+D.

a) Servicio de información científica y técnica

Las actividades especializadas de recopilación, catalogación, registro, clasificación, difusión, traducción, análisis y evaluación llevadas a cabo por personal científico y técnico, servicios bibliográficos, servicios de patentes, servicios de difusión de información científica y técnica, servicios de consultoría y las conferencias científicas se excluyen de la I+D, salvo cuando se realicen exclusiva o principalmente en apoyo de tareas de I+D.

b) La recogida de datos de carácter general

Habitualmente es llevada a cabo por organismos públicos con el objeto de realizar estadísticas de fenómenos naturales, biológicos o sociales que son de interés público o tales que sólo la administración pública tiene los medios para efectuarlas. Como ejemplo, se pueden citar las tareas ordinarias de elaboración de mapas topográficos, alzados de planos geológicos, hidrológicos, oceanográficos y meteorológicos, las observaciones astronómicas o la recopilación precisa de hechos sociales en forma de censos, encuestas por muestreo, etc.

Si estos datos se recogen o se procesan especialmente con fines de investigación científica, su coste debería imputarse a I+D y debería comprender su planificación, sistematización, etc. También se excluyen los estudios de mercado.

c) Ensayos y trabajos de normalización

Esta rúbrica comprende las tareas de adaptación a normas nacionales, la adaptación a normas subsidiarias, los ensayos y análisis rutinarios de materiales, componentes, productos, procesos, suelos, atmósfera, ...

d) Estudios de viabilidad

Se refiere al estudio de un proyecto de ingeniería utilizando las técnicas existentes con el fin de proporcionar información complementaria antes de su puesta en práctica.

Por el contrario, los estudios de viabilidad de los proyectos de investigación forman parte de la I+D.

e) Cuidados médicos especializados

Esta rúbrica comprende las tareas de práctica corriente y la aplicación habitual de conocimientos médicos especializados. Cualquier cuidado médico no ligado directamente a un proyecto de I+D se excluye del ámbito de esta estadística.

f) Trabajos sobre patentes y licencias

Comprende todas las tareas administrativas y jurídicas sobre patentes y licencias. Aquéllas directamente relacionadas con proyectos de I+D forman parte de la misma.

g) Estudios de naturaleza política y operativa

La palabra *política* engloba la política nacional, las políticas regionales y locales, así como a las políticas de las empresas que persiguen un cierto objetivo económico. Si no se corresponde con la definición de I+D se excluirá de ella.

h) Actividades de prospección

Se refiere a la prospección de las reservas existentes de recursos naturales, como las actividades de alzados geológicos o la perforación de pozos de exploración para evaluar los recursos contenidos en un yacimiento. Todo esto no se considera como I+D.

i) Actividades rutinarias de desarrollo de software

Estas actividades comprenden las tareas relativas a mejoras en los sistemas o programas ya puestos a disposición del público antes del comienzo de las tareas. También se excluyen los problemas técnicos que han sido superados en proyectos anteriores sobre los mismos sistemas de explotación y arquitecturas informáticas.

Carácter de las actividades internas en I+D

Se pregunta a las unidades sobre el carácter de sus actividades de I+D.

El Manual de Frascati recomienda que todas las unidades que ejecuten I+D, ya sea de forma continua o de forma ocasional, se incluyan en las encuestas de I+D.

OTRAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Estas actividades pueden clasificarse en dos grupos, en algunos casos solapados, y que deberían excluirse de la I+D.

Actividades innovadoras

La innovación científica y tecnológica puede ser considerada como la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado introducido en el mercado, o en un proceso operativo nuevo o mejorado utilizado en la industria o el comercio o en un nuevo método de servicio social.

Las innovaciones tecnológicas comprenden los nuevos productos y procesos, así como las modificaciones tecnológicas importantes de los mismos. Una innovación se considera como tal cuando es introducida en el mercado (innovación de producto) o utilizada en un proceso de producción (innovación de proceso).

La I+D sólo es una de estas actividades y puede ser realizada en diferentes etapas del proceso de innovación.

Además de la I+D, se pueden distinguir en el proceso de innovación otros cinco campos de actividades innovadoras:

– *La adquisición de maquinaria, equipos, hardware y software avanzados y edificios destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de forma significativa.*

– *La adquisición de otros conocimientos externos para innovación.*

– *La formación para actividades de innovación.*

– *La introducción de innovaciones en el mercado.*

– *El diseño y otros preparativos para la producción y/o distribución.*

Conviene excluir cuidadosamente de la I+D las actividades que, aunque forman parte del proceso de innovación, apenas recurren a la I+D.

Si el principal objetivo de las tareas es el de aportar nuevas mejoras técnicas al producto o al proceso, entonces caen dentro de la definición de I+D. Si, por el contrario, el producto, proceso o estudio está en gran parte establecido y si el principal objetivo es el de encontrar salidas, elaborar planes de producción previa o de control armonizados, entonces no se trata de I+D.

Veamos algunos casos problemáticos de delimitación de la frontera entre la I+D y las otras actividades innovadoras.

i) Prototipos

La construcción y prueba de un prototipo constituye, con frecuencia, la fase más importante del desarrollo tecnológico. No obstante, cuando se han introducido las últimas modificaciones y se ha terminado con éxito la fase de prueba del prototipo, las actividades posteriores no entrarían en el campo de la I+D.

ii) Instalaciones piloto

La construcción y utilización de una instalación piloto forma parte de la I+D en cuanto que el principal objetivo sea el de adquirir experiencia y el de reunir datos técnicos, o

de otro tipo, que se utilizarán posteriormente.

Una vez terminada esta fase experimental no puede considerarse como I+D.

iii) Proyectos a gran escala e instalaciones piloto muy costosas

Los proyectos a gran escala, como las actividades aeroespaciales y de defensa, generalmente comprenden una gama de actividades que van del desarrollo tecnológico al desarrollo previo a la producción. En estas condiciones, la organización que financia y/o realiza estos proyectos con frecuencia no puede establecer la distinción entre la I+D y el resto de gastos. Esta distinción deberá establecerse a partir de la aplicación del criterio elaborado por la Fundación Nacional para la Ciencia.

iv) Lanzamiento de la fabricación

La fase de lanzamiento de la fabricación comienza cuando un prototipo ha sido probado con resultado satisfactorio. Puesto que no exige nuevos trabajos de diseño e ingeniería industrial, no debería considerarse dentro de la I+D.

v) Detección de averías

Las dificultades de puesta en marcha pueden necesitar a veces tareas complementarias de I+D, pero lo más frecuente es que los defectos de funcionamiento, una vez detectados, conduzcan a modificaciones menores en el equipo y en los procesos. Por tanto, estas tareas no deberían considerarse como I+D.

vi) I+D suplementaria

Cuando se entrega un nuevo producto o proceso a la unidad de producción, pueden plantearse todavía algunos problemas técnicos, por lo que se necesitarán tareas suplementarias de I+D. Tales tareas deberían tenerse en cuenta en la medida de la I+D.

vii) Equipo e ingeniería industrial

En la mayoría de los casos, las fases de equipo e ingeniería industrial de un producto se consideran parte del proceso de

producción. Sin embargo, si el proceso de equipamiento se traduce en nuevas tareas de I+D, estas actividades se clasificarán como I+D.

viii) Actividades de producción y actividades técnicas conexas

Comprende la producción industrial, la producción previa a la producción y la distribución de bienes y servicios, así como los diversos servicios técnicos ligados al sector empresas y a toda la economía, y las actividades conexas que utilizan disciplinas incluidas en las ciencias sociales, como los estudios de mercado.

Financiación y otras actividades de apoyo indirecto

La realización efectiva de las actividades de I+D exige la provisión de fondos y la gestión del proyecto y de su financiación. Las actividades de financiación de la I+D de organismos tales como ministerios o comisiones de investigación no forman parte de la I+D propiamente dicha. Se distinguen las actividades de apoyo directo de la I+D de las actividades de apoyo indirecto. Por convenio, los datos de personal en I+D excluyen las actividades auxiliares indirectas, mientras que éstas se tienen en cuenta en los gastos en I+D de los ejecutores, como gastos corrientes. Las actividades de transporte, almacenamiento, limpieza, reparación, mantenimiento y seguridad son ejemplos característicos al respecto.

Algunas actividades, como las de una biblioteca, las de servicios informáticos, las actividades de gestión y de administración o las tareas de oficina forman parte de la I+D propiamente dicha si se destinan exclusivamente a I+D, pero se convierten en actividad de apoyo indirecto en cuanto se realicen por servicios centrales que atienden tanto a actividades de I+D como a otras actividades.

Las actividades contables asociadas a un proyecto específico de I+D son actividades directas.

Otros casos de frontera

a) Actividades relacionadas con las ciencias sociales y humanidades

Las ciencias sociales y las humanidades recurren, más que otros campos científicos, a disciplinas y técnicas externas a ellas para apoyar sus actividades de investigación.

Por eso, se ha incluido en la definición de I+D *el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad*. La noción de novedad debe continuar sirviendo como criterio básico para la definición de las fronteras entre la I+D y las actividades científicas conexas (rutinarias). Tales actividades sólo pueden considerarse dentro de la I+D si forman parte integrante de un proyecto específico de investigación o si están destinadas únicamente a un proyecto específico de investigación.

b) Exploración espacial

La dificultad, en este caso, se debe al hecho de que por diversos motivos una gran parte de esta actividad actualmente tiene un carácter rutinario. Sin embargo, cualquier exploración espacial todavía tiene como objetivo el de incrementar la suma de conocimientos, por lo que debería incluirse completamente como I+D.

GASTOS EN ACTIVIDADES INTERNAS DE I+D

La medición de los gastos en I+D es uno de los procedimientos de obtención del input de la actividad investigadora.

Se consideran gastos en actividades de I+D a todas las cantidades destinadas a actividades de I+D, realizadas dentro de la unidad o centro investigador (**gastos internos**) o fuera de éstos (**gastos externos**), cualquiera que sea el origen de fondos. Los gastos llevados a cabo fuera del centro pero en apoyo de tareas internas de I+D (compra de suministros para I+D, por ejemplo) también se incluirán como gastos internos en I+D. Los datos relativos a gastos internos en I+D deben recogerse a partir de la información sobre los gastos internos de los que realizan I+D. Sin em-

bargo, es deseable igualmente recoger datos sobre los gastos externos en I+D, como información complementaria.

Naturaleza del gasto de I+D

Los gastos internos comprenden tanto los gastos corrientes como los de capital. Por convenio, se excluirá el IVA deducible facturado por los proveedores.

Gastos corrientes

Dentro de los gastos corrientes se distingue entre *gastos de personal y otros gastos corrientes*.

Los gastos de personal comprenden el total de retribuciones del personal, incluidos los seguros sociales (salarios y pagas extraordinarias, otros complementos salariales o gratificaciones diversas, tales como primas, pago de vacaciones, retribuciones en especie, aportaciones a fondos de pensiones, seguros sociales a cargo de la empresa,...), es decir, lo que se denomina coste empresarial del personal.

Los costes salariales de las personas que proporcionan servicios indirectos y que no se tienen en cuenta en los datos de personal de I+D (fundamentalmente, personal de seguridad y de mantenimiento, de cantina, de servicios informáticos, personal de bibliotecas centrales y de las oficinas de la dirección) deberán excluirse y contabilizarse como otros gastos corrientes.

Únicamente deberían incluirse *los salarios/becas de estudio* y gastos similares correspondientes a estudiantes posgraduados. Las dietas de viaje del personal de I+D también se incluirán en otros gastos corrientes.

Se distinguirá entre retribuciones a los investigadores y al resto de personal.

El resto de gastos corrientes comprende el gasto en la adquisición de material no inventariable y de suministros diversos no considerados como bienes de capital; consumo de energía (gas, electricidad, ...), y

agua; libros, revistas, material de consulta y suscripciones a bibliotecas, participación en sociedades científicas, material de laboratorio (productos químicos, animales, ...); y el coste real o imputado de pequeños prototipos o modelos fabricados en el exterior. Los gastos de administración y otros gastos generales (tales como gastos de oficina, correos, telecomunicaciones, seguros e intereses bancarios) también deberían incluirse en la proporción que afecten a las actividades de I+D.

Los gastos en concepto de servicios indirectos (seguridad, almacenamiento; utilización, reparación y mantenimiento de edificios y equipos; servicios informáticos y de biblioteca; cafetería, ...) deberían incluirse, tanto si se trata de servicios realizados por la propia empresa como si son alquilados o adquiridos en el exterior, en la proporción que afecten a las actividades de I+D.

Por convenio, las provisiones, reales o imputadas, en concepto de amortización de inmuebles, instalaciones y equipo deben excluirse de la medida de los gastos internos.

En el sector Empresas deben incluirse también como *otros gastos corrientes*, los originados por la contratación de consultores externos "in situ", entendiéndose como tales las personas que, sin pertenecer al personal propio de la empresa, se encuentran realizando tareas de I+D dentro de la misma.

Gastos de capital

Es la inversión bruta en capital fijo utilizado por las unidades en los programas de I+D.

Deben declararse íntegramente en el periodo en que han tenido lugar y no considerarse como un elemento de amortización. Se han de consignar los gastos reales, de forma que si en una empresa se realizan otras actividades, además de las de I+D, se debe imputar a éstas una proporción del gasto total, estimada en función del grado de utilización de estos bienes de capital. Estos gastos pueden ser en terrenos y edificios, en equipo e instru-

mentos, y en adquisición de software específico para I+D.

Los gastos en terrenos y edificios son los ocasionados por la compra de terrenos para I+D (por ejemplo, terrenos de ensayo, terrenos para la construcción de laboratorios y plantas piloto), así como los gastos de construcción de edificios o compra de los mismos, incluidos los gastos por trabajos importantes de mejora, modificación, ampliación o reparación.

El gasto en instrumentos y equipo incluye el gasto correspondiente a la compra de equipo y material inventariable utilizados en las tareas de I+D.

El gasto en adquisición de software específico para I+D, 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 aplicaciones. También se incluyen las cuotas de licencias de uso del software adquirido.

Aproximación a la contabilidad de las empresas

i) Activos inmateriales

Se define la inversión (o desinversión) en activos inmateriales como los incrementos (o disminuciones) en el valor real de este tipo de recursos (aplicaciones informáticas, gastos de I+D, fondo de comercio, propiedad industrial, concesiones administrativas, ...) realizadas por el organismo en el año de referencia.

A efectos de esta Estadística, la producción propia de I+D debe considerarse como gastos internos en I+D, distinguiéndose entre gastos corrientes (incluidos salarios del personal de I+D) y gastos de capital.

ii) Inmovilizado material

Referente a la inversión en activos materiales, el Plan General de Contabilidad abarca las siguientes cuentas:

1. Terrenos y bienes naturales
2. Construcciones

3. Instalaciones técnicas

4. Maquinaria

5. Utillaje

6. Otras instalaciones

7. Mobiliario

8. Equipos para proceso de información

9. Elementos de transporte

10. Otro inmovilizado material

Origen de los fondos para I+D

Con esta pregunta se trata de determinar quién financia la investigación.

La I+D es una actividad que implica importantes transferencias de recursos entre unidades, organismos y sectores. Estas transferencias se miden mediante las informaciones facilitadas por los que realizan I+D sobre las cantidades que esa unidad, organismo o sector ha recibido de otra unidad, organismo o sector para la realización de actividades internas de I+D.

Para que este flujo financiero sea identificado correctamente, deben cumplirse dos condiciones:

- es preciso que haya una transferencia directa de recursos

- esta transferencia debe al mismo tiempo estar prevista y ser realmente utilizada para actividades de I+D.

La transacción puede revestir la forma de un contrato, una ayuda financiera o una donación y puede consistir en una aportación monetaria o de otros recursos (personal o material, por ejemplo). En el caso de importantes transferencias no monetarias es preciso evaluar el valor de mercado de la transacción, porque todas las transferencias deben expresarse en términos financieros.

Las unidades deberán contabilizar el importe bruto de sus gastos, incluso aunque éstos se encuentren reducidos por la concesión de exenciones, deducciones o ayudas pagadas con posterioridad.

La clasificación básica por origen de fondos es la siguiente:

- Fondos propios
- De empresas
- De administraciones públicas
- De centros de enseñanza superior
- De instituciones privadas sin fines de lucro
- Del extranjero

Dependiendo de cada sector se podrá considerar una mayor desagregación en esta clasificación.

GASTOS EXTERNOS EN I+D

Sólo se considerará como gasto externo las cantidades pagadas como contraprestación de los trabajos de I+D encargados específicamente por la unidad a otras unidades. No se incluirán las cuotas institucionales para financiar a otras empresas, asociaciones de investigación ..., que no suponga una compra directa de I+D.

La clasificación básica del destino de los gastos externos en I+D es la siguiente:

- Nacionales
 - Empresas
 - Administraciones públicas
 - Enseñanza superior
 - Instituciones privadas sin fines de lucro
- Extranjero
 - Empresas
 - Organismos de AAPP
 - Universidades
 - IPSFL
 - Otras organizaciones

Dependiendo de cada sector se podrá considerar una mayor desagregación en esta clasificación.

PERSONAL EN ACTIVIDADES DE I+D

La medición del personal empleado en actividades de I+D es la otra forma de obtener el input en I+D.

Se incluye como personal en I+D, a todo el personal empleado directamente en actividades de I+D, sin distinción de nivel de responsabilidad, así como a los que suministran servicios ligados directamente a los trabajos de I+D, como gerentes, administradores y personal de oficina. Se excluyen las personas que realizan servicios indirectos como el personal de cantina, seguridad, mantenimiento, ..., aunque sus salarios se deben contabilizar como otros gastos corrientes en I+D.

A partir del año de referencia 2008, en el sector Empresas han de incluirse como personal de I+D, de forma desglosada, los consultores "in situ", entendiéndose como tales las personas que, sin pertenecer al personal propio de la empresa, se encuentran realizando tareas de I+D dentro de la misma.

Los datos de personal se pueden medir de dos formas, en número de personas físicas y en equivalencia a jornada completa.

Número de personas físicas

Los datos sobre el número total de personas que están completa o parcialmente empleadas en I+D permiten establecer correspondencias con otras series de datos como, por ejemplo, los de enseñanza o empleo o los de los censos de población. Por otro parte, los datos relativos a personas físicas son la medida más apropiada para recoger información complementaria sobre las características del personal de I+D, como edad, sexo o país de origen.

Equivalencia a jornada completa (EJC) durante un año

A efectos de medición del personal conviene introducir el concepto de equivalencia a jornada completa ya que la actividad de I+D del personal suele ser en muchos casos una actividad parcial o secundaria. Se considera:

- **Personal a jornada completa en I+D** a las personas que emplean al menos el 90 por ciento de su jornada laboral en actividades de I+D.

– **Personal a jornada parcial en I+D** a aquellas personas que dedican aproximadamente entre el 10 y el 90 por ciento de su jornada laboral a actividades de I+D y el resto a actividades de otro tipo.

Se incluyen también como tales, las personas que hayan realizado actividades de I+D durante un periodo de tiempo inferior al año natural.

– **Equivalencia a jornada completa del personal de dedicación parcial** a la suma de las fracciones de tiempo que han dedicado a actividades de I+D

– **Personal empleado en actividades de I+D en equivalencia a jornada completa** a la suma del personal que trabaja en régimen de jornada completa más la equivalencia a dicha dedicación del personal que trabaja en régimen de jornada parcial.

Adicionalmente, el personal empleado en actividades de I+D se solicita desglosado por género.

Ocupación del personal de I+D

Se clasifica al personal de I+D según las siguientes categorías:

• Investigadores

Son los científicos e ingenieros implicados en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas y en la gestión de los correspondientes proyectos.

También están incluidos los gerentes y administradores dedicados a la planificación y gestión de los aspectos científicos y técnicos del trabajo de los investigadores y que, normalmente, tienen una categoría igual o superior a las de las personas empleadas directamente como investigadores, tratándose a menudo de antiguos investigadores o de investigadores a tiempo parcial.

También se incluyen los estudiantes posgraduados con un *salario/beca de estudio* que realizan actividades de I+D.

Por regla general, poseen una formación a nivel de título universitario superior, pero, a

efectos de este estudio, también se incluyen como investigadores a aquellas personas que, careciendo del mencionado título, ocupan puestos de trabajo propios de este nivel.

• Técnicos

Los técnicos y personal asimilado son personas cuyas principales tareas requieren unos conocimientos y experiencia técnica en uno o varios campos de la ingeniería, de las ciencias biológicas y físicas o de las ciencias sociales y humanidades. Participan en proyectos de I+D realizando tareas científicas y técnicas aplicando principios y métodos operativos, generalmente bajo la supervisión de los investigadores. El personal asimilado efectúa las tareas correspondientes en ciencias sociales y humanidades bajo la supervisión de los investigadores.

Sus tareas son, fundamentalmente, las siguientes:

- buscar bibliografía y descubrir fuentes de información apropiadas en archivos y bibliotecas
- preparar programas de ordenador
- preparar el material y el equipo necesario para la realización de experimentos, pruebas y análisis
- realizar experimentos, pruebas y análisis
- efectuar mediciones y cálculos y preparar cuadros y gráficos
- realizar encuestas y entrevistas
- asegurar el apoyo logístico a los investigadores.

Normalmente poseen titulación media universitaria (ingenieros técnicos y diplomados universitarios), pero otros no lo son, si bien ocupan plazas de un nivel equiparable. También puede tratarse de personal de alto nivel, encargado de utilizar aparatos muy sofisticados, pero se distinguen de los investigadores en que éstos últimos son los encargados de dirigir u orientar las tareas de investigación.

• Auxiliares

El personal auxiliar comprende a los trabajadores, cualificados o no, y al personal de secretaría y de oficina que participan en la realización de proyectos de I+D o que están directamente relacionados con tales proyectos.

Se incluyen en esta categoría todos los gerentes y administradores ocupados principalmente de cuestiones financieras, de gestión de personal y de administración en general, siempre que sus actividades tengan una relación directa con las tareas de I+D.

Titulación del personal de I+D

La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) proporciona los elementos básicos que permiten clasificar al personal en I+D, según la titulación académica adquirida, en las siguientes categorías:

- Doctores universitarios.
- Licenciados universitarios, arquitectos, ingenieros y similares.
- Diplomados universitarios, arquitectos técnicos, ingenieros técnicos y similares.
- Formación profesional de grado superior, FPII, maestros industriales, peritos mercantiles y similares.
- Bachiller Superior, BUP, COU, FPI, FP de grado medio y otros estudios secundarios.
- Otros estudios (de nivel inferior a los anteriores).

Cuadro 2. Correspondencia entre las categorías de personal de I+D por ocupación en el Manual de Frascati y las clases ISCO-88

Este cuadro proporciona una indicación de las clases ISCO-88 en las que se encuentran los investigadores y otras categorías de personal de I+D. Debe leerse solamente en un sentido, por ejemplo, los investigadores se encuentran entre los profesionales de la sanidad pero no todos los profesionales de la sanidad son investigadores. El cuadro tampoco incluye determinadas categorías de personal de I+D, por ejemplo, los de las *Fuerzas Armadas* y los estudiantes post-graduados que no están registrados en un puesto de trabajo específico.

La Clasificación Internacional de Ocupaciones (ISCO) (OIT, 1990) consta de diez grupos principales al nivel más alto de agregación, subdivididos en 28 grupos subprincipales (además de 116 grupos menores y 390 grupos de unidades)

INVESTIGADORES – CLASES ISCO-88 (grupos subprincipales y grupos menores):

21. Profesionales de Física, Matemáticas e Ingeniería

- 211 Físicos, químicos y profesionales relacionados
- 212 Matemáticos, estadísticos y profesionales relacionados
- 213 Profesionales de informática
- 214 Arquitectos, ingenieros y profesionales relacionados

22. Profesionales de Ciencias de la Vida y de la Salud

- 221 Profesionales de ciencias de la vida
- 222 Profesionales de ciencias de la salud

23. Profesionales de la Enseñanza

- 231 Profesionales docentes en Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior

24. Otros profesionales

- 241 Profesionales empresariales
- 242 Profesionales de las ciencias jurídicas
- 243 Archiveros, bibliotecarios, documentalistas y profesionales de la información relacionados
- 244 Profesionales de ciencias sociales y relacionados

Además Grupo de unidad 1237 Gestores de departamentos de investigación y desarrollo

TECNICOS Y PERSONAL EQUIVALENTE – CLASES ISCO-88 (grupos subprincipales y grupos menores):

31. Profesionales adjuntos de Física e Ingeniería

- 311 Técnicos en física e ingeniería
- 312 Profesionales adjuntos de informática
- 313 Operadores de equipos ópticos y electrónicos
- 314 Técnicos y controladores navales y aéreos
- 315 Inspectores de seguridad y calidad

32. Profesionales de seguridad y calidad de vida y profesionales de salud asociados

- 321 Técnicos de ciencias de la vida y profesionales asociados relacionados
- 322 Nuevos profesionales sanitarios asociados (excepto enfermería)

Además Grupo de unidad 3434 Profesionales de Estadística, Matemáticas y otros profesionales asociados relacionados

OTRO PERSONAL DE APOYO – CLASES ISCO-88 (grupos principales):

- 4. Personal de oficina
- 6. Trabajadores expertos en agricultura y pesca
- 8. Operarios de planta, de maquinaria y ensambladores

Además Grupo menor 343

Profesionales administrativos asociados (excepto el grupo de la unidad 3434)¹

1. Legisladores, funcionarios y gestores directivos n.c.o.p.

1. Profesionales de estadística, matemáticas y otros profesionales asociados relacionados (incluidos aquí en “Técnicos y personal equivalente”)

DISTRIBUCIONES FUNCIONALES

Tipo de investigación

Se solicita a las unidades un desglose de los gastos corrientes según el tipo de investigación realizada:

- Investigación fundamental o básica
- Investigación aplicada
- Desarrollo tecnológico o experimental

Campo o disciplina científica

La clasificación por campos de estudio o disciplinas científicas que se utiliza es la propuesta por la UNESCO en la *Recomendación relativa a la normalización internacional de estadísticas sobre Ciencia y Tecnología*, que considera las siguientes grandes áreas:

- Ciencias Exactas y Naturales
- Ingeniería y Tecnología
- Ciencias Médicas
- Ciencias Agrarias
- Ciencias Sociales
- Humanidades

Esta clasificación es utilizada para los sectores administración pública, instituciones privadas sin fines de lucro y enseñanza superior.

Objetivo socioeconómico

Para determinar el objetivo socioeconómico de la investigación, se solicita a las unidades investigadoras que distribuyan los recursos asignados a I+D entre los diversos objetivos socioeconómicos en proporción a los gastos dedicados a cada uno de ellos.

La relación de objetivos socioeconómicos que se utiliza es la recomendada en el Manual de Frascati y que se indica en el cuadro 4.

REGIONALIZACIÓN DE LOS RECURSOS DESTINADOS A I+D

Para conocer la distribución espacial de los recursos destinados a I+D, se efectúa una regionalización por Comunidades Autónomas de los gastos y del personal en I+D. Para ello se pide a las unidades investigadoras que hayan realizado tales actividades de I+D en varios establecimientos ubicados en diferentes regiones, que repartan los gastos y el personal entre aquellas comunidades en las que hayan desarrollado dichas actividades. A estos efectos, los gastos que puedan ser comunes a los distintos establecimientos de la unidad investigadora, se distribuyen geográficamente según el porcentaje que dicha unidad estima que le ha correspondido a cada establecimiento.

Cuadro 3. Clasificación por campo o disciplina científica (FOS-2007)

- 1. Ciencias exactas y naturales**
 - 1.1 Matemáticas
(Matemáticas puras, aplicadas, estadística y probabilidad)
 - 1.2 Informática
(Informática y bioinformática)
 - 1.3 Ciencias físicas
(Física molecular y física-química, astronomía, física nuclear, óptica, otros campos relacionados)
 - 1.4 Ciencias químicas
(Química orgánica, inorgánica y nuclear, otros campos relacionados)
 - 1.5 Ciencias geológicas y ciencias medioambientales conexas.
(Geología, geofísica, mineralogía, geografía física y otras ciencias geológicas, meteorología y otras ciencias de la atmósfera, incluidas investigación climática, oceanografía, vulcanología, paleontología, otras ciencias relacionadas)
 - 1.6 Ciencias biológicas
(Biología, botánica, bacteriología, microbiología, zoología, entomología, genética, bioquímica, biofísica, otras disciplinas relacionadas con excepción de las ciencias médicas y veterinaria)
 - 1.7 Otras ciencias naturales
- 2. Ingeniería y tecnología**
 - 2.1 Ingeniería civil
(Técnicas arquitectónicas, estudios técnicos y científicos en construcción e ingeniería civil/edificación, estudio de infraestructuras urbanas, y otras disciplinas relacionadas)
 - 2.2 Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería informática
(Ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería de telecomunicaciones, ingeniería informática -hardware exclusivamente- y otras disciplinas relacionadas)
 - 2.3 Ingeniería mecánica
(Ingeniería mecánica, ingeniería aeronáutica, otros campos relacionados)
 - 2.4 Ingeniería química
 - 2.5 Ingeniería de materiales
 - 2.6 Ingeniería médica
 - 2.7 Ingeniería medioambiental
 - 2.8 Biotecnología medioambiental
 - 2.9 Biotecnología industrial
 - 2.10 Nanotecnología
 - 2.11 Otras ingenierías y tecnologías
(Ciencia y tecnología de la alimentación, otras ingenierías y tecnologías relacionadas)
- 3. Ciencias médicas y de la salud**
 - 3.1 Medicina básica
(Anatomía y morfología, citología, fisiología, genética, farmacia y farmacología, toxicología, inmunología, neurociencias, química clínica, patología)
 - 3.2 Medicina clínica
(Anestesia, pediatría, obstetricia y ginecología, medicina general e interna, cirugía, radiología, alergia, otorrinolaringología, oftalmología, geriatría y gerontología, oncología)
 - 3.3 Ciencias de la salud
(Salud pública y medioambiental, servicios de asistencia sanitaria, enfermería, epidemiología)
 - 3.4 Biotecnología médica
(Biotecnología relacionada con la salud, biomateriales, tecnologías relacionadas con el ADN, reproducción asistida)
 - 3.5 Otras ciencias médicas
(Ciencia forense, otras ciencias médicas)
- 4. Ciencias agrícolas**
 - 4.1 Agricultura, silvicultura y pesca
(Agricultura, silvicultura, pesca, horticultura, agronomía, viticultura, edafología)
 - 4.2 Ciencia animal y láctea
 - 4.3 Ciencia veterinaria
 - 4.4 Biotecnología agrícola
(Biotecnología agrícola y de los alimentos, técnicas de modificación genética, biofarmacología)
 - 4.5 Otras ciencias agrícolas
- 5. Ciencias sociales**
 - 5.1 Psicología
 - 5.2 Economía y comercio
(Economía, econometría, gestión y administración)
 - 5.3 Ciencias de la educación
(Educación general y especial, formación y otros campos relacionados)
 - 5.4 Sociología
(Sociología, antropología, etnología, demografía)
 - 5.5 Derecho
(Derecho, criminología)
 - 5.6 Ciencias políticas
(Ciencias políticas, administración pública)
 - 5.7 Geografía social y económica
(Ciencias ambientales, geografía -humana, económica y social-, ordenación urbana y rural)
 - 5.8 Comunicaciones y medio de comunicación
(Periodismo, ciencias de la comunicación, biblioteconomía, comunicación sociocultural y medios de comunicación)

- 5.9 Otras ciencias sociales
(Ciencias sociales, otras ciencias sociales)
- 6. Humanidades**
- 6.1 Historia y arqueología
- 6.2 Idiomas y literatura
(Lenguas y literaturas generales y específicas, teoría literaria, lingüística)
- 6.3 Filosofía, ética y religión
(Filosofía, historia y filosofía de la ciencia y la tecnología, ética, teología y religión)
- 6.4 Artes
(Arte, historia del arte, musicología, arte dramático, teatro, estudios sobre películas, radio y televisión)
- 6.5 Otras humanidades

Cuadro 4. Clasificación por objetivos socioeconómicos

1. Exploración y explotación del medio terrestre y de la atmósfera

Abarca la investigación cuyos objetivos estén relacionados con la exploración de la corteza y el manto terrestre, los mares, los océanos y la atmósfera, y la investigación sobre su explotación. También incluye la investigación climática y meteorológica, la exploración polar y la hidrológica.

2. Control y protección del medio ambiente

Comprende la investigación sobre el control de la contaminación destinada a la identificación y análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, y todos los agentes contaminantes, incluyendo su dispersión en el medio ambiente y sus efectos sobre el hombre, sobre las especies vivas (fauna, flora, microorganismos) y la biosfera. Incluye el desarrollo de instalaciones de seguimiento para la medición de todo tipo de contaminantes. Lo mismo es válido para la eliminación y prevención de cualquier forma de contaminación en el medio ambiente.

3. Exploración y explotación del espacio

Cubre toda la investigación civil en el terreno de la tecnología espacial. La investigación análoga realizada en el terreno militar se clasifica en el objetivo socioeconómico defensa. Aunque la investigación espacial civil no está en general centrada sobre un objetivo específico, con frecuencia sí tiene un fin determinado, como el aumento del conocimiento general (la astronomía), o se refiere a aplicaciones especiales (los satélites de telecomunicaciones).

4. Sistemas de transporte y telecomunicaciones y otra infraestructura

Cubre la investigación sobre la infraestructura y desarrollo territorial, incluyendo la investigación sobre construcción de edificios. En general engloba la investigación relativa a la planificación del uso del suelo. Incluye la investigación contra los efectos perjudiciales en la planificación urbanística y rural pero no la investigación de otros tipos de contaminación.

5. Producción, distribución y utilización racional de la energía

Cubre la investigación sobre la producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso racional de cualquier forma de energía. También incluye la investigación sobre los procesos diseñados para incrementar el rendimiento de la producción de energía y su distribución, y el estudio de la conservación de la energía. No incluye la investigación relacionada con prospecciones, ni la investigación de la propulsión de vehículos y motores.

6. Producción y tecnología industrial

Cubre la investigación sobre la mejora de la producción y tecnología industrial. Incluye la investigación de los productos industriales y sus procesos de fabricación, excepto en los casos en que forman una parte integrante de la búsqueda de otros objetivos (por ejemplo, defensa, espacio, energía, agricultura).

7. Protección y mejora de la salud humana

Comprende la investigación destinada a proteger, promocionar y restablecimiento la salud humana, interpretada en sentido amplio para incluir los aspectos sanitarios de la nutrición y de la higiene alimentaria. Cubre desde la medicina preventiva, incluyendo todos los aspectos de los tratamientos médicos y quirúrgicos, tanto para individuos como para grupos así como la asistencia hospitalaria y a domicilio, hasta la medicina social, la pediatría y la geriatría.

8. Desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

Abarca toda investigación sobre el fomento de la agricultura, la silvicultura, la pesca y la industria alimentaria. Incluye: la investigación en fertilizantes químicos, biocidas, control biológico de las plagas y la mecanización de la agricultura; la investigación sobre el impacto de las actividades agrícolas y forestales en el medio ambiente; la investigación en el desarrollo de la productividad y la tecnología alimentarias; veterinaria y otras ciencias agrícolas. No incluye: la investigación para reducir la contaminación; la investigación para el desarrollo de las áreas rurales, el proyecto y la construcción de edificios, la mejora de instalaciones rurales de ocio y descanso y el suministro de agua en la agricultura; la investigación en medidas energéticas; la investigación en la industria alimentaria.

9. Educación

Comprende la investigación sobre la educación general y la especial, incluyendo la educación infantil, primaria, secundaria, superior, y posterior a la secundaria que no es superior.

10. Cultura, ocio, religión y medios de comunicación

Cubre la investigación relativa a actividades culturales, religión y actividades de ocio, así como la integración racial y cultural. El concepto cultura abarca la sociología, el arte, la religión, el deporte y el ocio. Comprende también la investigación en los medios de comunicación, idiomas y políticas de integración social, bibliotecas y archivos.

11. Sistemas, estructuras y procesos políticos y sociales

Incluye la investigación sobre objetivos sociales, como los que analizan en particular las ciencias sociales y las humanidades, que no tiene conexiones obvias con otros objetivos socioeconómicos. Este análisis engloba los aspectos cuantitativos, cualitativos, organizativos y prospectivos de los problemas sociales. También incluye la investigación de la estructura política, administración pública y política económica, tanto a nivel regional como nacional.

12. Investigación no orientada

Abarca todos los créditos presupuestarios que se asignan a I+D pero que no pueden atribuirse a un objetivo. Puede ser útil una distribución suplementaria por disciplinas científicas.

13. Defensa

Abarca la investigación (y el desarrollo) con fines militares. También incluye la investigación básica, nuclear y espacial financiada por los ministerios de defensa. La investigación civil financiada por los ministerios de defensa, por ejemplo, en meteorología, telecomunicaciones y sanidad, debe clasificarse en los objetivos socioeconómicos pertinentes.

OTRAS CARACTERÍSTICAS DE CLASIFICACIÓN

Además de la subsectorización institucional del sector empresas (públicas, privadas nacionales, privadas con participación de al menos un 50 por ciento de capital extranjero y asociaciones de investigación) se pregunta a las empresas si son independientes o forman parte de un grupo de empresas.

Las empresas que formen parte de un grupo de empresas se clasifican, a su vez, según su relación con el grupo en:

- empresa matriz (si detenta el control efectivo del grupo)
- empresa filial (si está participada en más del 50 por ciento del capital por una empresa matriz)
- empresa conjunta (si la participación es del 50 por ciento)
- empresa asociada (si la participación es inferior al 50 por ciento)

Asimismo se pregunta a estas empresas, a efectos de clasificación, en qué país se halla ubicada la sede central del grupo.

Además, para evitar duplicaciones, se pregunta la denominación completa del grupo o, en su defecto, el de la empresa matriz.

En el sector administración pública, además de su subsectorización institucional (administración del Estado, administración autonómica y administración local) se incluyen, también, las instituciones privadas sin fines de lucro controladas y/o financiadas principalmente por la administración. También se pregunta a los organismos públicos de investigación el tipo de entidad en que están constituidos, según la siguiente clasificación:

- Servicio administrativo
- Organismo autónomo administrativo
- Organismo autónomo comercial, industrial, financiero o análogo
- Otra entidad de derecho público (ente público, sociedad estatal, empresa pública, ...)

Para evitar duplicaciones, también se pregunta en este sector la unidad administrativa inmediata superior de la que depende el organismo público. En el caso de establecimientos sanitarios (hospital, clínica, sanatorio, complejo hospitalario, ...), se pregunta cuál es la persona física o jurídica que gestiona el centro, según las siguientes categorías:

- Instituto Nacional de Gestión Sanitaria
- Servicio de salud de la Comunidad Autónoma.
- Diputación o Ayuntamiento (incluidos Consell Insular, Cabildo y similar)
- Otras unidades de la Administración del Estado y de la Seguridad Social
- Otras unidades de la Administración Autonómica
- Otra entidad (organismos públicos de diferentes administraciones en gestión compartida, privado benéfico, privado no benéfico, ...)

En el sector enseñanza superior se solicita el presupuesto liquidado de gastos de la universidad.

En este sector se pregunta también la relación de centros de investigación e institutos universitarios cuyos datos de investigación están incluidos en el cuestionario a cumplimentar por la universidad, y la relación de aquellos centros de investigación dependientes de la misma pero cuyos datos de investigación no están incluidos en su cuestionario, con el fin de poderse dirigir a ellos.

Dentro del sector instituciones privadas sin fines de lucro se preguntan algunas cuestiones relacionadas con la dependencia de la institución, así como sus fines y actividades y el patronato u órgano rector de la institución.

2.5 Diseño muestral

Debido a la coordinación de la Estadística de I+D y de la Encuesta sobre Innovación en las empresas (EI), el marco poblacional

es el Directorio Central de Empresas (DIR-CE). Este directorio es un registro organizado de información con datos de identificación, localización, distribución territorial y clasificación por tamaño y actividad económica de las unidades tipo empresa, obtenido a partir de fuentes administrativas y completado por otras informaciones procedentes de las operaciones estadísticas corrientes del INE.

Asimismo y dentro de la población objeto de estudio se ha incluido un directorio de unidades (empresas, organismos públicos de investigación,...) posiblemente investigadoras, bien porque así consta de años anteriores de ejecución de la estadística, bien porque han recibido financiación pública para realizar I+D en el año de referencia de la encuesta, o bien porque han declarado realizar actividades sistemáticas de I+D en la encuesta de innovación del año anterior al de referencia.

Anualmente se solicita información sobre el destino de los fondos para I+D a diversos organismo de la Administración del Estado y de todas las Comunidades Autónomas. Esta información se cruza con la de los directorios del año anterior incorporando altas y modificaciones y dando bajas.

La población de empresas objeto de esta estadística se ha estratificado mediante el cruce de las siguientes variables:

a) Pertenencia al directorio de empresas posiblemente investigadoras, que se analiza de forma exhaustiva.

b) Tamaño de la empresa: Se consideran los siguientes intervalos:

- De menos de 10 empleados
- De 10 a 49
- De 50 a 199
- De 200 y más

Los estratos constituidos por empresas de 200 o más asalariados se han analizado de forma exhaustiva.

c) Rama de actividad principal según CNAE-2009: se consideran 43 divisiones o grupos de actividad.

d) Comunidad autónoma de la sede social de la empresa.

TAMAÑO DE LA MUESTRA. AFIJACIÓN

El tamaño muestral para la Estadística de I+D es de 44.913 unidades, de las cuales, 44.063 son empresas, 552 son centros de la administración pública (incluye hospitales públicos), 83 son universidades, 106 centros de enseñanza superior y 109 son instituciones privadas sin fines de lucro. Se han investigado de forma exhaustiva las empresas, los organismos públicos, las universidades e instituciones privadas sin fines de lucro que conforman el directorio de unidades posiblemente investigadoras. El resto de unidades del sector empresas se ha investigado mediante muestreo.

ESTIMADORES

El estimador del total de una característica X en un dominio m, viene dado por:

$$\hat{X}_m = \sum_{j \in m} X_j \cdot F_j,$$

donde X_j es el valor de la característica X del cuestionario j perteneciente al dominio m.

F_j es el factor de elevación del cuestionario j que se calcula como sigue:

a) Si la empresa j fue seleccionada en un estrato h y según los datos del cuestionario se encuentra en otro estrato distinto k, entonces:

$$F_j = \frac{N_h}{n_h} \quad (1)$$

b) Si la empresa j, sigue perteneciendo al mismo estrato h, donde fue seleccionada, entonces:

$$F_j = \frac{\hat{N}_h^*}{n_h^*} \quad (2)$$

c) En los casos concretos que se especifique oportunamente $F_j=1$ (3)

Variables utilizadas

N_h , número de empresas en el estrato h.

n_h , número de empresas seleccionadas en el estrato h.

n_{h}^{*} , número de empresas que han contestado, seleccionadas en el estrato h y que no han cambiado de estrato.

$$\hat{N}_h^{*} = N_h \left(1 - \frac{n_h''}{n_h}\right) - \sum_{k \neq h} \sum_{j=1}^{n_h^k} F_j$$

siendo n_h'' , número de empresas seleccionadas en el estrato h y que tienen incidencia del tipo cerradas, duplicadas o fuera de ámbito.

$n_{h,k}^{*}$, número de empresas seleccionadas en el estrato h , y que según cuestionario están en un estrato distinto k .

También se calculan errores de muestreo mediante la expresión de la varianza del estimador del total en un muestreo estratificado.

2.6 Recogida de la información

La recogida de los cuestionarios de esta Estadística en el sector empresas se ha caracterizado por estar coordinada con la recogida de otras encuestas estructurales que realiza el INE. Dicha recogida se ha llevado a cabo por la Unidad de Recogida Centralizada (URCE). Para el resto de sectores, es el servicio promotor el que se encarga de la recogida de la información.

El seguimiento del calendario de los trabajos de campo y el control de calidad de la información se ha realizado desde los Servicios Centrales del INE. El porcentaje de no respuesta ha sido del 10,81 por ciento del total.

El personal implicado en los trabajos de la encuesta está obligado por ley a preservar el secreto estadístico.

Los inspectores de encuesta son los responsables de la formación teórica y práctica del personal de la misma y del control de los trabajos de recogida de la información. A estos efectos, se preparan los correspondientes manuales y documentos de formación y consulta.

A las unidades informantes se les envía la carta de presentación de la encuesta, sin el cuestionario en papel, en la que se incluye el usuario y contraseña para la cumplimentación web.

Desde 2013 el acceso a dicha cumplimentación web se realiza a través de la página de protocolo seguro <https://iria.ine.es>

Una vez recibida esta carta, las empresas disponen de un plazo de 15 días para cumplimentar y enviar el cuestionario.

Desde la unidad de recogida se establece un primer contacto telefónico con la empresa para comprobar la recepción de la carta. Si transcurrido el plazo previsto, no se ha recibido el cuestionario cumplimentado, se realizan las reclamaciones telefónicas y escritas que se consideren necesarias.

La Estadística de I+D está contemplada en el Plan Estadístico Nacional como de cumplimentación obligatoria.

Desde la unidad de recogida se lleva a cabo un procedimiento integrado de recogida de información, que consiste en proceder a la depuración y grabación de los datos tan pronto como se recibe la información. En caso necesario, se solicita a la empresa las aclaraciones necesarias sobre los datos facilitados.

La información relativa a I+D de los sectores administración pública, enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro es recogida directamente desde el Servicio promotor de la Estadística.

2.7 Tratamiento de la información

Las fases para el tratamiento de la información en el sector empresas son las siguientes:

- Control y depuración manual de los cuestionarios de empresas en la unidad de recogida, con el fin de recuperar la posible falta de datos o corregir los errores de los cuestionarios
- Grabación, depuración y corrección interactiva de inconsistencias de la información validada en la unidad de recogida
- Control de la información recibida de la unidad de recogida en el servicio promotor

- Control de cobertura y tratamiento de errores en el servicio promotor
- Imputación de la no respuesta parcial
- Elaboración de una primera fase de tablas de análisis de resultados
- Utilización de técnicas de macroedición en el servicio promotor para eliminar errores e inconsistencias de los agregados, que no han sido detectados en la fase anterior de microdepuración
- Análisis de datos
- Creación del fichero definitivo de datos
- Obtención de tablas de resultados definitivos en el servicio promotor a partir del fichero final de datos en el sector empresas

En el resto de sectores, el servicio promotor se encarga de todas las fases de tratamiento de la información (control de cobertura, depuración, grabación, análisis y obtención de tablas de resultados).

2.8 Presentación de los resultados

La tabulación de resultados que se presenta en esta publicación se ha estructurado de la siguiente forma:

- Indicadores de Ciencia y Tecnología
- Resultados para el sector empresas

- Resultados para el sector administración pública
- Resultados para el sector enseñanza superior
- Resultados para el sector instituciones privadas sin fines de lucro
- Resultados por Comunidad Autónoma

Para el caso de los resultados del sector empresas, las tablas se presentan atendiendo a dos variables de clasificación:

- Agrupación de actividad económica principal, según código de la CNAE-2009
- División de la empresa según el número de ocupados

Para el resto de sectores los resultados se presentan por campo o disciplina científica.

Además se pueden obtener tablas de resultados que satisfagan las necesidades de información de organismos internacionales (OCDE, Eurostat, Unesco), de organismos nacionales y de usuarios particulares, mediante peticiones a medida de datos agregados, que pueden facilitarse siempre que se salvaguarde el secreto estadístico.

Esta publicación está disponible en la web del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es)