
LAS ESTADÍSTICAS DE I+D Y SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

DEFINICIÓN, INDICADORES Y SITUACIÓN EN ESPAÑA.

.....

ANTONIO M. SALCEDO GALIANO

Jefe del Servicio de Estadísticas de Ciencia y Tecnología.

Instituto Nacional de Estadística

LA NECESIDAD DE OBTENER INFORMACIÓN ARMONIZADA SOBRE LOS RECURSOS DESTINADOS POR LAS NACIONES PARA REALIZAR TAREAS SOBRE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (I+D) IMPULSÓ, EN JUNIO DE 1963, AL

45

grupo de expertos nacionales en I+D de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) a aprobar, en la villa Falconieri de Frascati (Italia), la primera versión oficial de la Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, más conocida como «Manual de Frascati».

Desde entonces se han desarrollado diversos trabajos teóricos para adecuar esta norma estadística internacional a los cambios significativos que han surgido a lo largo del tiempo. En la actualidad está vigente la quinta revisión del Manual de

Frascati, que data de 1993. A lo largo de 2002 se aprobará la sexta revisión de este Manual.

Con posterioridad a este trabajo, con el fin de cubrir las lagunas de información existentes en materia de ciencia y tecnología, a iniciativa de la OCDE se estableció un conjunto de manuales metodológicos que constituyen la denominada «Familia Frascati». Así, el grupo de expertos en I+D se transformó en el Grupo de Expertos Nacionales en Ciencia y Tecnología (NESTI, National Expert on Science and Technology Indicators).

La Familia Frascati cubre las materias de Balanza de Pagos Tecnológica, Innovación, Patentes, Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología, Alta Tecnología y Bibliometría. Este conjunto de manuales, a pesar de algunos defectos o imperfecciones, se ha convertido en una valiosa herramienta, aceptada internacionalmente por productores de estadística oficial y por analistas y gestores de políticas en el terreno de la ciencia y la tecnología.

En el caso español, la estadística de I+D se ha elaborado en el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde 1964, basándose en

vo más importante de este sector son las empresas privadas, si bien también se incluyen las públicas cuya producción tenga un precio que se corresponda con el valor de los productos suministrados y las IPSFL, que producen bienes y servicios o están al servicio de una o varias empresas.

La actividad principal de las empresas, junto con la actividad prioritaria de aquellas para las que se realicen servicios de I+D, determinan la clasificación de las distintas unidades de este sector en las secciones que se muestran en el cuadro 1.

La enseñanza superior comprende los centros cuya principal actividad es proporcionar conocimientos universitarios. Por un lado, pueden clasificarse como universidades públicas o universidades privadas, y, por otro, es posible repartir a las unidades incluidas en este sector entre las seis grandes áreas científicas y tecnológicas: las ciencias exactas y naturales, la ingeniería y tecnología, las ciencias médicas, las ciencias agrícolas, las ciencias sociales y las humanidades.

La administración pública está compuesta por aquellos organismos y centros que suministran servicios de interés público, a precios inferiores a los del mercado, que no serían fáciles de suministrar de otro modo y que, además, administran los asuntos públicos y la política económica y social de la colectividad. También están incluidas aquellas IPSFL controladas y financiadas principalmente por la Administración.

En el caso español, este sector se subdivide en Administración del Estado, Administración Autónoma y Administración Local. Debido a su relevancia, otro posible desglose permite distinguir entre los grandes Organismos Públicos de Investigación (OPIS) y el resto de organismos de la Administración que realizan I+D.

El sector instituciones privadas sin fines de lucro engloba aquellas IPSFL que están al servicio del público en general y que proporcionan servicios a los hogares, bien gratuitamente, bien a un precio inferior al del mercado. También se incluyen en este sector las actividades residuales de I+D que no pueden ser clasificadas en el resto de sectores.

CUADRO 1
CLASIFICACIÓN DEL SECTOR EMPRESAS SEGÚN LA CNAE-93 (*)

	Código CNAE
Agricultura	CNAE 01, 02, 05
Industrias extractivas y petróleo	CNAE 10, 11, 12, 13, 14, 23
Industrias extractivas	CNAE 10, 11, 12, 13, 14
Industrias del petróleo	CNAE 23
Alimentación, bebidas y tabaco	CNAE 15, 16
Alimentación y bebidas	CNAE 15
Tabaco	CNAE 16
Industria textil, confección, cuero y calzado	CNAE 17, 18, 19
Industria textil	CNAE 17
Confección y peletería	CNAE 18
Cuero y calzado	CNAE 19
Madera, papel, edición, artes gráficas	CNAE 20, 21, 22
Madera y corcho	CNAE 20
Cartón y papel	CNAE 21
Edición, impresión y reproducción	CNAE 22
Industria química	CNAE 24
Productos farmacéuticos	CNAE 244
Otros productos químicos	CNAE 24-244
Caucho y materias plásticas	CNAE 25
Productos minerales no metálicos	CNAE 26
Metalurgia	CNAE 27, 28
Productos metalúrgicos férricos	CNAE 271, 272, 273, 2751, 2752
Productos metalúrgicos no férricos	CNAE 274, 2753, 2754
Manufacturas metálicas	CNAE 28
Maquinaria, material de transporte	CNAE 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35
Maquinaria y equipo mecánico	CNAE 29
Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores	CNAE 30
Maquinaria eléctrica	CNAE 31
Equipo electrónico	CNAE 32
Componentes electrónicos	CNAE 321
Aparatos de radio, TV y comunicación	CNAE 32-321
Instrumentos, óptica y relojería	CNAE 33
Vehículos de motor	CNAE 34
Otro material de transporte	CNAE 35
Construcción naval	CNAE 351
Construcción aeronáutica y espacial	CNAE 353
Otro equipo de transporte	CNAE 35-351-353
Industrias manufactureras diversas	CNAE 36
Muebles	CNAE 361
Otras actividades de fabricación	CNAE 36-361
Reciclaje	CNAE 37
Energía y agua	CNAE 40, 41
Construcción	CNAE 45
Comercio y hostelería	CNAE 50, 51, 52, 55
Transportes, almacenamiento	CNAE 60, 61, 62, 63
Correos y telecomunicaciones	CNAE 64
Intermediación financiera	CNAE 65, 66, 67
Inmobiliarias, servicios a empresas	CNAE 70, 71, 72, 73, 74
Actividades informáticas y conexas	CNAE 72
Programas de ordenador	CNAE 722
Otras actividades informáticas	CNAE 72-722
Servicios de I+D	CNAE 73
Otros servicios a empresas	CNAE 70, 71, 74
Servicios públicos, sociales y colectivos	CNAE 75 a 99

(*) Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

FUENTE: Elaboración propia.

LOS GASTOS ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES DE I+D

Los gastos dedicados por la empresa (o unidad estadística) a la I+D comprenden tanto los que se realizan dentro de la unidad estadística, denominados gastos internos o intramuros, como los que se hacen fuera de ella, llamados gastos externos o extramuros.

Gasto interno en I+D. Con propósitos estadísticos, los gastos internos en I+D, cualquiera que sea el origen de los fondos, comprenden los gastos corrientes (costes salariales de los empleados en I+D y otros gastos corrientes, como el alquiler de edificios) y los gastos de capital (terrenos y edificios e instrumentos y equipos). En los casos necesarios, la unidad informante deberá efectuar un prorrateo del coste de un bien, digamos la compra de un edificio completo, cuyo fin no es exclusivo para I+D (cuadro 2).

El agregado Gasto Interior Bruto en I+D (GERD, Global Expenditure on R&D) incluye la suma de los distintos gastos internos en los que incurren las distintas unidades estadísticas de un país. Esta macromagnitud incluye, por definición, la I+D que se desarrolla dentro del país, pero que se financia por un segundo y, asimismo, excluye la I+D financiada por el país de origen, pero que se desarrolla en otro. Como agregado adicional, es posible calcular el Gasto Nacional Bruto en I+D (GNERD, Global National Expenditure on R&D), que comprendería los gastos en I+D que han sido financiados por un país concreto.

Con objeto de obtener una mejor visión de la evolución de los recursos destinados a la I+D, se suele recurrir al cociente Gasto Interior Bruto en I+D/Producto Interior Bruto. Esta cifra se considera como indicativa de que los medios destinados a la I+D aumentan realmente o no a lo largo del tiempo. Este indicador, al no estar afectado por la unidad de medida, permite una mejor comparabilidad (cuadro 3).

Alternativamente al tipo de gasto, los gastos internos en I+D pueden evaluarse mediante el origen de los fondos. Este desglose también permite estudiar las distintas transferencias que se producen entre las diferentes unidades y sectores. A nivel inter-

CUADRO 2
GASTOS INTERNOS TOTALES EN I+D POR ORIGEN DE FONDOS
Y SECTOR DE EJECUCIÓN
EN MILES DE EUROS

Sector de ejecución	Total	Empresas e IPSFL	Administración Pública	Financiación de otros sectores
Empresas	3.068.994	2.727.280	221.935	119.779
Enseñ. superior	1.693.882	133.628	1.221.307	338.946
Admón. Pública	904.776	61.058	756.351	87.368
IPSFL	51.336	38.458	10.439	2.439
Total	5.718.988	2.960.424	2.210.032	548.532

FUENTE: INE, Estadística de I+D, 2000.

CUADRO 3
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS INTERNOS TOTALES EN I+D
EN PORCENTAJE RESPECTO AL PIB_{PM}

	Año 1998	Año 1999	Año 2000
Canadá	1,71	1,66	1,66
Dinamarca	1,92	2,00	-
Francia	2,18	2,17	-
Alemania	2,31	2,44	2,46
Italia	1,02	1,04	-
Méjico	0,46	0,40	-
Polonia	0,72	0,75	-
Portugal	-	0,77	-
España	0,90	0,89	0,94
Reino Unido	1,83	1,87	-
Estados Unidos	2,60	2,64	-

FUENTE: OCDE, Main Science and Technology Indicators, 2001/02.

nacional se ha acordado que la mejor forma de medir estos fondos es desde el punto de vista del ejecutor de la I+D. Para que se hable de un flujo de fondos en I+D es necesario que exista una transferencia directa de depósitos en I+D y que esa transferencia se emplee finalmente en el desarrollo de tareas de I+D. Se consideran las siguientes clases:

1] Financiación a cargo de la propia empresa: Fondos propios (incluidos préstamos y cuotas de carácter institucional).

2] Financiación procedente de empresas españolas: De su mismo grupo, de otras empresas públicas, de otras empresas privadas y asociaciones de investigación.

3] Financiación pública: Subvenciones de la Administración, contratos con la Administración.

4] Otras fuentes nacionales: Universidades, instituciones privadas sin fines de lucro.

5] Fondos procedentes del extranjero.

Una última clasificación permite agrupar los gastos internos en I+D según el objetivo socioeconómico de los mismos. La clasificación por objetivo socioeconómico de un proyecto de I+D se refiere a catalogar la finalidad o el contenido general de los distintos proyectos desarrollados por una unidad específica en un conjunto de once clases que se muestran a continuación. Desde el punto de vista estadístico, prima la finalidad respecto al contenido de las distintas actividades de I+D.

Los diferentes objetivos socioeconómicos que se consideran en la estadística de I+D se muestran a continuación:

LAS ESTADÍSTICAS DE I+D Y SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA...

- ✓ Desarrollo de la agricultura, silvicultura y pesca.
- ✓ Promoción del desarrollo industrial.
- ✓ Producción y utilización racional de la energía.
- ✓ Desarrollo de infraestructuras: Transporte y telecomunicaciones, y ordenación urbana y rural.
- ✓ Control y protección del medio ambiente: Prevención de la contaminación, detección y tratamiento de la contaminación.
- ✓ Sanidad (excepto contaminación).
- ✓ Desarrollo social y servicios sociales.
- ✓ Exploración y explotación del medio terrestre.
- ✓ Promoción general del conocimiento.
- ✓ Espacio civil.
- ✓ Defensa.

Gasto externo en I+D. Un proyecto de I+D desarrollado en una unidad puede requerir los servicios de I+D de otra unidad ajena. Los gastos externos (o extramuros) se refieren a aquéllos originados por la compra de I+D fuera de la unidad estadística, ya sea por contrato, convenio, etc. Este valor es un complemento del gasto interno en I+D y, junto con éste, permite evaluar los flujos de recursos de I+D entre los distintos países.

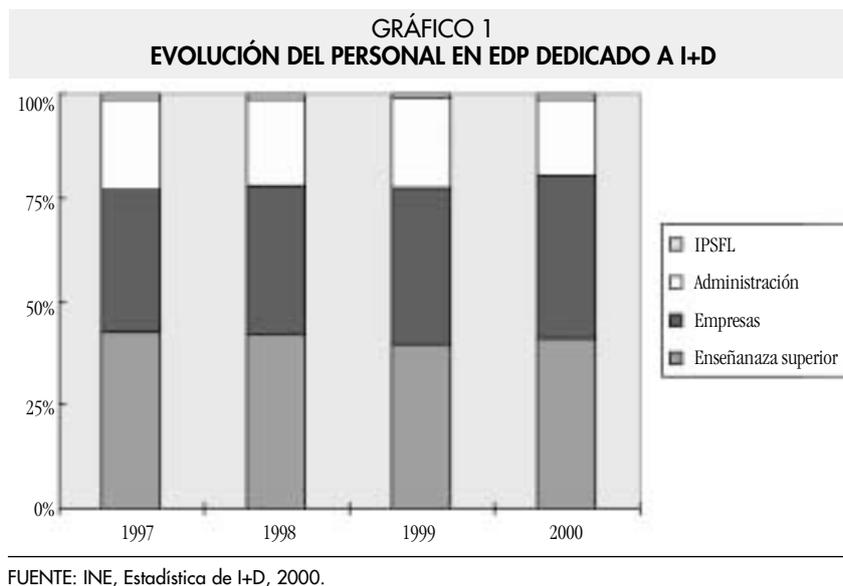
EL PERSONAL DEDICADO A LABORES DE I+D

El personal que realiza actividades de I+D está formado por aquellos que se dedican directamente a la I+D, así como por los que suministran servicios directamente relacionados con la I+D, administradores y auxiliares.

Distinción entre efectivos y EDP. Como primera distinción del personal dedicado a labores de I+D, ya que estas tareas pueden no representar la actividad principal de algunas personas involucradas en ellas, resul-

CUADRO 4 NÚMERO DE EFECTIVOS Y EDP EN I+D EN 2000 (*)				
	Empresas	Enseñ. superior	Administración	IPSFL
Investigadores				
Efectivos	–	93.919	17.071	1.661
EDP	20.869,3	42.063,8	12.707,7	1.028,8
Técnicos				
Efectivos	–	6.087	6.448	676
EDP	17.039,3	3.326,9	4.760,1	496,1
Auxiliares				
Efectivos	–	14.428	6.164	257
EDP	9.146,7	4.079,4	4.932,1	167,6

* EDP. Equivalente a Dedicación plena.
FUENTE: INE, Estadística de I+D, 2000.



ta necesario computar tanto el número de efectivos en I+D como los Equivalentes a Dedicación Plena (EDP) de éstos. Un EDP se identifica con un trabajador/año. En teoría, debe suceder que un efectivo no supere a un EDP, aunque en la práctica no necesariamente se da esta circunstancia. La quinta revisión del Manual de Frascati indica que el personal de I+D debe medirse en trabajadores/año. En la próxima revisión del Manual, el cálculo del número de efectivos en I+D adquiere mucha más relevancia (cuadro 4 y gráfico 1).

De forma análoga al cociente (gasto interno en I+D)/PIB_{pm} es posible calcular las proporciones de empleados en activida-

des de I+D y de investigadores (tanto efectivos como EDP) respecto a la población activa del país determinado.

Como segunda distinción del personal, a la hora de contabilizar los efectivos en I+D, se solicita diferenciar a aquellos que desarrollan tareas de I+D en dedicación parcial, es decir, a aquellos que dedican hasta el 90% de su jornada laboral a actividades de I+D.

Otras clasificaciones del personal en I+D. El personal en I+D se puede clasificar por titulación, por ocupación y por sexo. En la estadística de I+D, la titulación académica se ajusta a la Clasificación In-

gastos que las empresas dedican a las actividades innovadoras, la distribución de estos gastos entre las distintas actividades innovadoras, la contribución de los nuevos productos y procesos implementados en los tres últimos años a la cifra de negocios de la empresa y el número de empresas con innovaciones de producto, de proceso o con innovaciones en curso o no exitosas.

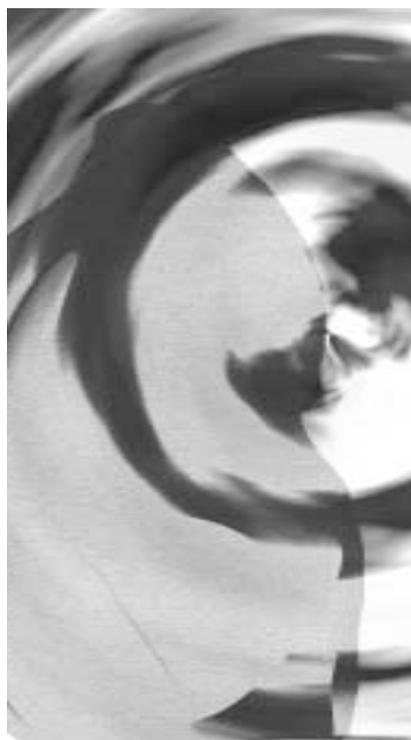
Adicionalmente, esta encuesta puede ser utilizada como vehículo para iniciar otros estudios relacionados con el campo de la ciencia y la tecnología: por ejemplo, la biotecnología (aplicación de la ciencia y la tecnología en la utilización directa o indirecta de organismos vivos, o parte de ellos, en estado natural o modificado, para la producción de bienes y servicios o para la mejora de los procesos existentes).

La encuesta sobre innovación tecnológica se enmarca dentro del proyecto CIS comunitario (Community Innovation Survey), propugnado por la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas, Eurostat. El proyecto CIS se basa en las «directrices propuestas por la OCDE para la recogida e interpretación de datos sobre innovación tecnológica», más conocido como Manual de Oslo. Este hecho asegura la comparabilidad internacional de los resultados obtenidos. En la actualidad está vigente el tercer proyecto CIS.

En España, las estadísticas sobre innovación tienen carácter bienal, con período de referencia el año par. Con el fin de cubrir la escasez de datos estadísticos sobre esta materia, el INE llevó a cabo un primer estudio piloto, cuyo período de referencia fue el año 1992. La primera encuesta propiamente dicha estaba referida al año 1994 y ha tenido continuidad en 1996, 1998 y 2000.

Debido a la relación existente entre las actividades de I+D y las innovadoras (las segundas contienen a las primeras por definición), existe un proyecto conjunto de OCDE y Eurostat para intentar coordinar ambos estudios. Se muestran a continuación algunos argumentos favorables y otros en contra:

■ Un estudio combinado reduce la carga global de las unidades estadísticas que res-



ponden al cuestionario. Sin embargo, es sabido que un cuestionario excesivamente largo reduce la tasa de respuesta y la calidad de las cifras del cuestionario.

■ Un estudio conjunto permite analizar las relaciones que existen entre la I+D y la innovación en la misma unidad.

■ Enviar cuestionarios de I+D a una cantidad mayor de empresas, muchas de las cuales no tienen relación alguna con las actividades de I+D, encarece la operación.

■ Las unidades que no estén familiarizadas con los conceptos actividades de I+D y de innovación pueden confundirlos en una encuesta conjunta, lo cual podría implicar tanto infraestimaciones como sobrestimaciones de las cifras relativas a I+D en las distintas empresas. El análisis por ramas de actividad podría quedar muy afectado.

■ Pueden existir empresas con diferentes departamentos encargados de cumplimentar los distintos cuestionarios de I+D e innovación.

■ Los principales objetivos, la periodicidad y el marco de ambos estudios son diferentes.

■ El estudio anual de las actividades de I+D mediante un censo puede significar que las cifras están infraestimadas por falta de cobertura. Resulta necesario actualizar eficazmente el marco de la estadística con fuentes externas.

■ El estudio anual de las actividades de I+D por muestreo no permite crear un panel «completo» de empresas que desarrollan estas actividades.

■ La desaparición de la estadística de I+D podría significar la ruptura de una serie de resultados que data desde los años sesenta.

DEFINICIONES E INDICADORES DE INNOVACIÓN

El concepto de innovación tecnológica se asocia a la introducción de productos nuevos o sensiblemente mejorados en el mercado o a la adopción, por parte de la empresa, de procesos nuevos o sensiblemente mejorados. Cabe, por tanto, distinguir entre innovaciones de producto e innovaciones de proceso.

Un producto es tecnológicamente nuevo cuando sus características o usos difieren notablemente de los correspondientes a productos anteriores. En caso de que el producto existiese con anterioridad y se transforma y perfecciona en gran medida se considera que el producto es sensiblemente mejorado. La innovación de proceso se entiende por la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados en gran medida, incluidos métodos de entrega de productos (cuadro 5).

Una innovación tecnológica no necesariamente tiene que implementarse por primera vez en el mercado mundial o nacional. Es suficiente con que el producto o proceso sea nuevo para la empresa, independientemente de que otras empresas hayan implementado productos o procesos similares. A veces ocurre que un producto nuevo de una empresa o sector se convierte en el proceso nuevo o mejorado de otra empresa.

Se entiende por empresa innovadora a aquella empresa que, durante los tres años anteriores (1) a la realización de la

encuesta, ha implementado productos (tanto bienes como servicios) o procesos tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados. Se considera que la empresa ha implementado un producto cuando éste se ha introducido en el mercado. Un proceso se implementa cuando se ha utilizado dentro de un proceso de producción. Se observa que una empresa recibe el calificativo de innovadora cuando implementa un producto o proceso nuevo para ella, sin necesidad de que ese tipo de producto o proceso sea nuevo para el mercado nacional o internacional.

Por convención, el colectivo de empresas innovadoras está formado por:

■ Aquellas que existían al inicio del período de referencia del estudio y que durante dicho período implementaron productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados.

■ Las que surgieron durante el período de estudio y que implementaron productos o procesos nuevos o sensiblemente mejorados, bien para la empresa, bien para el mercado operativo de la misma.

Debido a que las actividades de innovación tecnológica pueden concluir en innovaciones tecnológicas exitosas, en curso, o en no exitosas, se utiliza con frecuencia el concepto de EIN, que abarca tanto a las empresas innovadoras como a las de actividades de innovación en curso o sin éxitos en el período considerado (cuadro 6).

Las actividades de innovación tecnológica, en sentido estadístico, se definen como los pasos científicos, tecnológicos, institucionales, financieros y comerciales que llevan o están encaminados a llevar a la creación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados.

Las distintas actividades de innovación pueden desarrollarse dentro de la empresa o requerir la adquisición de bienes y servicios (y conocimientos) de fuentes externas. En la encuesta de 2000 se solicita información acerca de:

✓ Investigación y desarrollo tecnológico (I+D) interna o externa.

CUADRO 5
ALGUNOS EJEMPLOS DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE PRODUCTOS Y PROCESOS

Innovaciones de productos	Innovaciones de procesos
Inclusión de productos ecológicos	Uso del comercio electrónico en la industria manufacturera
Garantía de por vida de productos nuevos o usados	Cajas de pago con escáner
Banca <i>on-line</i>	Gestión de la oficina sin papel
Nuevos productos digitales	Sistemas de gestión de redes
Vehículos de motor con reducción de contaminantes	Digitalización de procesos de imprenta

CUADRO 6
EMPRESAS INNOVADORAS (*) SOBRE EL TOTAL DE CADA RAMA Y CON INNOVACIONES EN CURSO O SIN ÉXITO. 1998-2000
PORCENTAJE

Rama industrial	Innovadoras	% sobre el total	En curso o no exitosas
Industrias extractivas y del petróleo	178	21,92	51
Alimentación, bebidas y tabaco	2.169	34,16	104
Textil, confección, cuero y calzado	1.762	25,20	135
Madera, papel, edición, artes gráficas	2.110	35,60	125
Química	835	53,01	103
Caucho y materias plásticas	864	43,58	18
Productos minerales no metálicos diversos	1.099	32,79	60
Metalurgia	262	36,54	25
Manufacturas metálicas	1.966	29,53	162
Maquinaria, material de transporte	3.177	44,52	292
Industrias manufactureras diversas	1.350	35,30	72
Reciclaje	27	34,97	-
Energía y agua	119	28,53	8
Construcción	2.687	9,44	136
Comercio y hostelería	5.246	12,86	626
Transportes, almacenamiento	1.143	17,14	95
Correos y telecomunicaciones	180	20,63	43
Intermediación financiera	523	46,36	21
Inmobiliarias, servicios a empresas	2.448	16,05	269
Servicios públicos, sociales y colectivos	1.083	12,17	130

(*) Las empresas se contabilizan una sola vez, independientemente del número de innovaciones que implementen en el período 1998-2000.

FUENTE: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas, 2000.

- | | |
|---|---|
| ✓ Adquisición de maquinaria y equipo. | ✓ Formación. |
| ✓ Adquisición de otros conocimientos externos (patentes, <i>know-how</i> ,...). | ✓ Introducción de innovaciones en el mercado. |
| ✓ Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución. | Los gastos en actividades en innovación se calculan siguiendo un método ascenden- |

te, es decir, se establecen en primer lugar los valores de las distintas partidas y a continuación se agregan (gráfico 3).

De forma similar que en el caso de las actividades de I+D, con objeto de evaluar el esfuerzo innovador de un Estado se puede calcular el porcentaje de gastos en actividades innovadoras respecto al producto interior bruto. Esta medida adimensional permite realizar comparaciones a lo largo del tiempo, siempre teniendo en cuenta que las actividades de innovación de las empresas no tienen la misma «regularidad» que las internas y sistemáticas en I+D: una empresa que ha innovado un año podría esperar algún tiempo hasta que considere necesario volver a iniciar actividades innovadoras que conduzcan a implementar productos o procesos nuevos o sensiblemente mejorados.

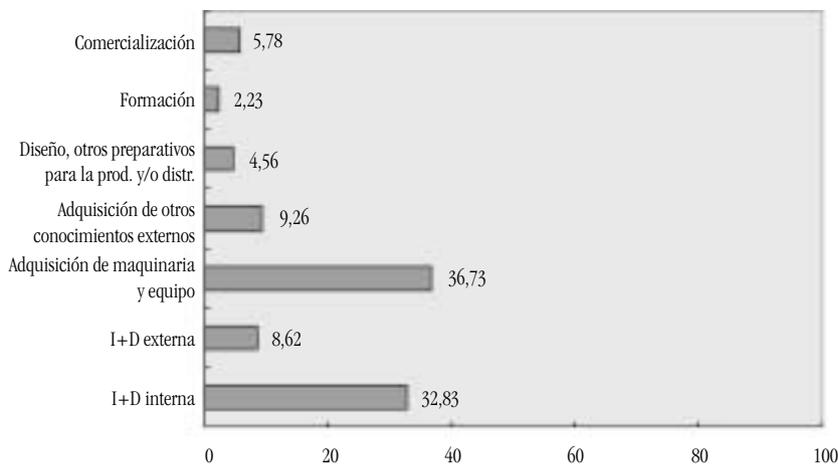
Para evaluar el esfuerzo innovador realizado en el seno de las empresas puede calcularse la intensidad en innovación, entendida como los gastos totales en actividades innovadoras divididos por la cifra de negocios y expresados en porcentaje. De forma idéntica es posible calcular las intensidades correspondientes a las empresas innovadoras, a las empresas EIN y a las que realizan I+D (cuadro 7).

Con objeto de medir el impacto de las innovaciones sobre el rendimiento de la empresa se puede recurrir al estudio de la proporción de ventas debida a productos nuevos o sensiblemente mejorados. Otros indicadores que podrían tenerse en cuenta son los referentes a los resultados del esfuerzo de innovación (variación de las ventas, exportaciones, etc. entre los años t y t-2) y los de impacto de la innovación sobre el uso de los factores de la producción.

Para el cálculo de la proporción de ventas debidas a productos nuevos o sensiblemente mejorados se solicita la distribución de la cifra de negocios del año t de referencia entre los productos (bienes o servicios) nuevos o sensiblemente mejorados que se han implementado en los años t, t-1 y t-2 y entre el resto de productos sin alterar o ligeramente modificados.

Además, el porcentaje de la cifra de negocios debida a productos nuevos o sensi-

GRÁFICO 3
DISTRIBUCIÓN DE LOS GASTOS TOTALES EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN 2000
PORCENTAJE



FUENTE: INE, Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas, 2000.

CUADRO 7
INTENSIDAD EN INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS EIN Y DEL TOTAL DE CADA RAMA EN 2000 (*)

	Empresas EIN	Total de empresas
Construcción aeronáutica y espacial	32,66	23,50
Otro material de transporte	12,04	7,84
Otras actividades informáticas	9,53	6,52
Actividades informáticas y conexas	7,35	5,42
Edición, impresión y reproducción	6,70	2,82
Programas de ordenador	6,59	5,00
Construcción naval	6,16	2,75
Inmobiliarias, servicios a empresas	5,98	1,39
Aparatos de radio, Tv y comunicación	4,98	4,91
Equipo electrónico	4,80	4,48
Madera, papel, edición, artes gráficas	4,77	2,37
Productos farmacéuticos	4,62	3,99
Instrumentos de óptica y relojería	4,46	3,50
Componentes electrónicos	4,14	3,26

(*) Empresas innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas.

FUENTE: INE, Estadística de I+D, 2000.

blemente mejorados puede analizarse según estos productos sean nuevos exclusivamente para la empresa o lo sean también para el mercado en el que operan.

El desglose de ventas entre productos nuevos o sin alterar guarda relación con la

teoría del ciclo de vida de los productos. Hay que señalar que esta teoría no es aceptada universalmente y que se ha observado que a las empresas no siempre les resulta sencillo distribuir su cifra de negocios entre las distintas características consideradas.

OTROS ASPECTOS DE LA INNOVACIÓN

Los resultados de la innovación pueden tener distintos efectos para la empresa. Éstos se pueden resumir en efectos orientados al producto (el aumento de la gama de bienes y servicios, el aumento del mercado o la cuota de mercado y la mejora de la calidad de bienes y servicios), efectos orientados al proceso (la mejora de la flexibilidad de la producción, el aumento de la capacidad de producción, la reducción de costes laborales por unidad producida y la reducción de materiales y energía por unidad producida) y otros efectos (la mejora del impacto medioambiental o aspectos de salud y la seguridad, y cumplimiento de reglamentos y normas).

La cooperación en innovación se entiende por la participación activa en proyectos conjuntos con otras instituciones y por los proyectos propios que están oficialmente vinculados a los de otras instituciones.

Según el tipo de interlocutor, se puede distinguir entre empresas que cooperan con otras del mismo grupo; con clientes; con proveedores de equipo, materiales, componentes o *software*; con competidores y otras empresas de la misma rama de actividad; con expertos y firmas consultoras; con laboratorios comerciales/empresas de I+D; con universidades u otros institutos de enseñanza superior; y con organismos públicos de investigación o centros tecnológicos.

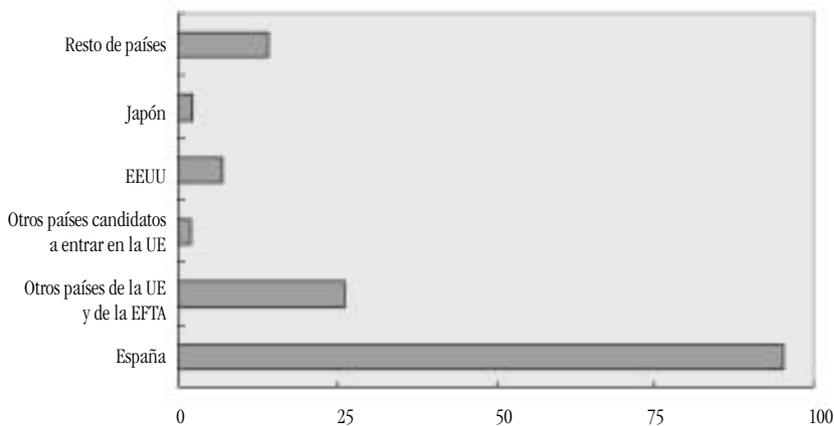
54

La cooperación en innovación puede analizarse según la ubicación geográfica de la institución de la empresa o institución (gráfico 4).

Finalmente, una encuesta sobre innovación puede incluir preguntas sobre:

- La evaluación de la importancia de las distintas *fuentes de información* utilizadas

**GRÁFICO 4
EMPRESAS INNOVADORAS QUE COOPERAN EN INNOVACIÓN
SEGÚN UBICACIÓN GEOGRÁFICA (*). AÑO 2000
PORCENTAJE**



(*) Países de la Unión Europea (UE) y de la Asociación Europea para el Libre Comercio (EFTA).

FUENTE: Elaboración propia.

para iniciar nuevos proyectos en innovación o para contribuir a la realización de proyectos ya existentes.

- Los *métodos empleados para proteger* las innovaciones o invenciones desarrolladas por la empresa: patentes; registro de modelos de utilidad, diseño; marcas de fábrica; derechos de autor; secreto de fábrica; complejidad en el diseño; y tiempo de liderazgo sobre los competidores.

- Los *obstáculos que dificultan la innovación* a las empresas.

- La *financiación pública* de las actividades de innovación (local, autonómica, del Estado y de la UE).

NOTAS

(1) Es necesario señalar que algunas cifras sobre innovación se refieren a los tres años anteriores a la cumplimentación del cuestionario. Ello significa que, por ejemplo, la encuesta del 2000 proporciona resultados sobre las empresas que han implementado innovaciones durante el período 1998-2000 y sobre los gastos de las empresas en actividades de innovación en el año 2000 exclusivamente.

BIBLIOGRAFÍA

Manuales y publicaciones:

- Manual de Frascati (OCDE).
- Manual de Oslo (OCDE/Eurostat).
- Estadística sobre las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (INE).
- Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas (INE).
- Cuadro de indicadores de innovación, Innovation Scoreboard (Comisión Europea).

Direcciones de Internet:

- <http://www.ine.es>
- <http://www.mcyt.es>
- <http://www.oecd.org>
- <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
- <http://www.cordis.lu/innovation-smes/scoreboard/home.html>
- <http://www.cordis.lu/improving/women/home.htm>