



# SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA





Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología  
Edita: Centro Publicaciones. Ministerio Educación y Ciencia  
NIPO: 176-89-028-5  
Depósito legal: M. 41.788-1989  
Neografis, S. L. - Santiago Estévez, 8 - 28019 Madrid

# CONTENIDO

<b>1. Marco legal</b>	
Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica .....	5
<b>2. Política Nacional en Investigación y Desarrollo</b>	
2.1. El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico .....	9
2.2. Prioridades de Investigación ...	10
Investigación básica .....	10
Investigación orientada .....	10
Programas Nacionales .....	10
Programas de Comunidades Autónomas .....	11
Programas Sectoriales .....	11
El Plan Nacional de I+D 1988/91 ...	11
Formación de personal investigador.	12
Actividades Internacionales .....	13
2.3. El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) .....	15
2.4. La Oficina de Transferencia de Tecnología y las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación .....	16
<b>3. Entidades ejecutoras de investigación y desarrollo</b>	
3.1. Las Universidades .....	19
3.2. Los Organismos Públicos de Investigación .....	20
Ministerio de Educación y Ciencia ...	20
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo .....	20
Ministerio de Industria y Energía .....	22
Ministerio de Defensa .....	22
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación .....	22
Ministerio de Sanidad y Consumo ...	23
3.3. Empresas industriales .....	23
Empresas públicas .....	23
Empresas privadas .....	24
I+D en empresas pequeñas .....	24
<b>4. Información sobre el sistema español de ciencia y tecnología</b>	
4.1. Información general sobre España.	27

4.2. Gasto en investigación y desarrollo .....	27
4.3. Recursos humanos .....	28
4.4. Producción científica .....	30
<b>5. Bibliografía .....</b>	<b>32</b>

## 1. Marco legal

La investigación científica y el desarrollo tecnológico se han desarrollado tradicionalmente en España en un clima de atonía y falta de estímulos sociales, de ausencia de instrumentos que garantizaran la eficaz intervención de los poderes públicos en orden a la programación y coordinación de los escasos medios con que se contaba, falta de conexión entre los objetivos de la investigación y las políticas de los sectores relacionados con ella, así como, en general, entre los centros investigadores y los sectores productivos. No es de extrañar, por ello, que la contribución española al progreso científico y tecnológico haya sido, por lo general, escasa e impropia del lugar que en otros órdenes nos ha correspondido; y que, cuando ello no ha sido así, como en algunos períodos del siglo actual, las más valiosas aportaciones hayan procedido del esfuerzo aislado de relevantes personalidades.

Si conocidos son los males que esta situación ha acarreado para las posibilidades de progreso técnico, modernización y racionalización de los hábitos y actitudes de la sociedad española, en el pasado, los riesgos que en el inmediato futuro derivarán de la persistencia de un estado de cosas semejante apenas precisan ponderación. En efecto, los nexos que unen la investigación y el desarrollo socio-económico, asumidos de antiguo en los países avanzados, resultan en nuestra época, caracterizada por una intensa competencia industrial, más evidentes que nunca. El reto de la llamada tercera revolución industrial exige, y de hecho está produciendo en aquellos países, un aumento constante de inversiones en investigación e innovación a fin de mantenerse en la vanguardia del cambio tecnológico.

La necesidad de corregir los apuntados males tradicionales de nuestra producción científica y técnica, básicamente centrados en la insuficiente dotación de recursos y desordenada coordinación y gestión de los programas investigadores, así como la de asegurar que España participe plenamente en el proceso en que están inmersos los países industrializados de nuestro entorno, justifican amplia-

mente la promulgación de una normativa que, dentro de los objetivos ya marcados por la Constitución, establezca los necesarios instrumentos para definir las líneas prioritarias de actuación en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, programar los recursos y coordinar las actuaciones entre los sectores productivos, centros de investigación y Universidades.

### **LEY DE FOMENTO Y COORDINACION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA (Ley 13/1986)**

Esta Ley, aprobada en 1986 y conocida como Ley de la Ciencia, tiene como finalidad asegurar el aprovechamiento óptimo de los recursos asignados para la investigación y el desarrollo tecnológico, de acuerdo con nuestras exigencias y necesidades en los aspectos científicos, culturales y socio-económicos.

La Ley establece:

- Un Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, como instrumento básico de política científica.
- La armonización y redefinición del status jurídico de diversos Organismos Públicos de Investigación.
- La coordinación de las actividades de investigación de los diferentes Ministerios, de las Comunidades Autónomas entre sí, y de éstas con la Administración del Estado.
- La coordinación y el seguimiento de los programas internacionales de I+D con participación española.

### **Mecanismos institucionales**

Antes de la Ley de la Ciencia, el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Industria y Energía compartían la principal responsabilidad para la gestión, coordinación y fomento de la I+D a escala nacional. Sin embargo, otros siete Ministerios desarrollaban actividades importantes en I+D.

Para corregir esta dispersión, la Ley de la Ciencia y y la normativa subsiguiente regularon la constitución de los siguientes órganos:

- a) La «Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología» (CICYT), órgano oficial de planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional de I+D, formada por representantes de los Departamentos Ministeriales con competencias en I+D nombrados por el Gobierno, y presidida por el Ministro que el Gobierno designa. Actualmente, la CICYT está presidida por el Ministro de Educación y Ciencia, y formada por dos representantes del Ministerio de Educación y Ciencia, dos del Ministerio de Industria y Energía, y uno de cada uno de los siguientes Ministerios: Defensa; Economía y Hacienda; Agricultura, Pesca y Alimentación; Obras Públicas y Urbanismo; Transportes, Turismo y Comunicaciones; Cultura; Sanidad y Consumo.
- b) La «Comisión Permanente» de la CICYT, presidida por el Secretario de Estado de Universidades e Investigación, y formada por los Directores Generales de Investigación Científica y Técnica (Ministerio de Educación y Ciencia), Política Tecnológica (Ministerio de Industria y Energía) y Planificación (Ministerio de Economía y Hacienda).
- c) El «Consejo General de la Ciencia y la Tecnología», presidido por el Presidente de la Comisión Interministerial y formado por un representante de cada Comunidad Autónoma y por los miembros que designe el Gobierno a propuesta del Consejo, de entre los de la CICYT en número no superior a aquéllos, y que coordina las iniciativas de I+D a nivel estatal y regional.
- d) El «Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología», presidido por el Ministro de Industria y Energía. Los representantes de la comunidad científica y de los agentes sociales y económicos participan a

través de este Consejo en la elaboración, seguimiento y evaluación del Plan Nacional de I+D.

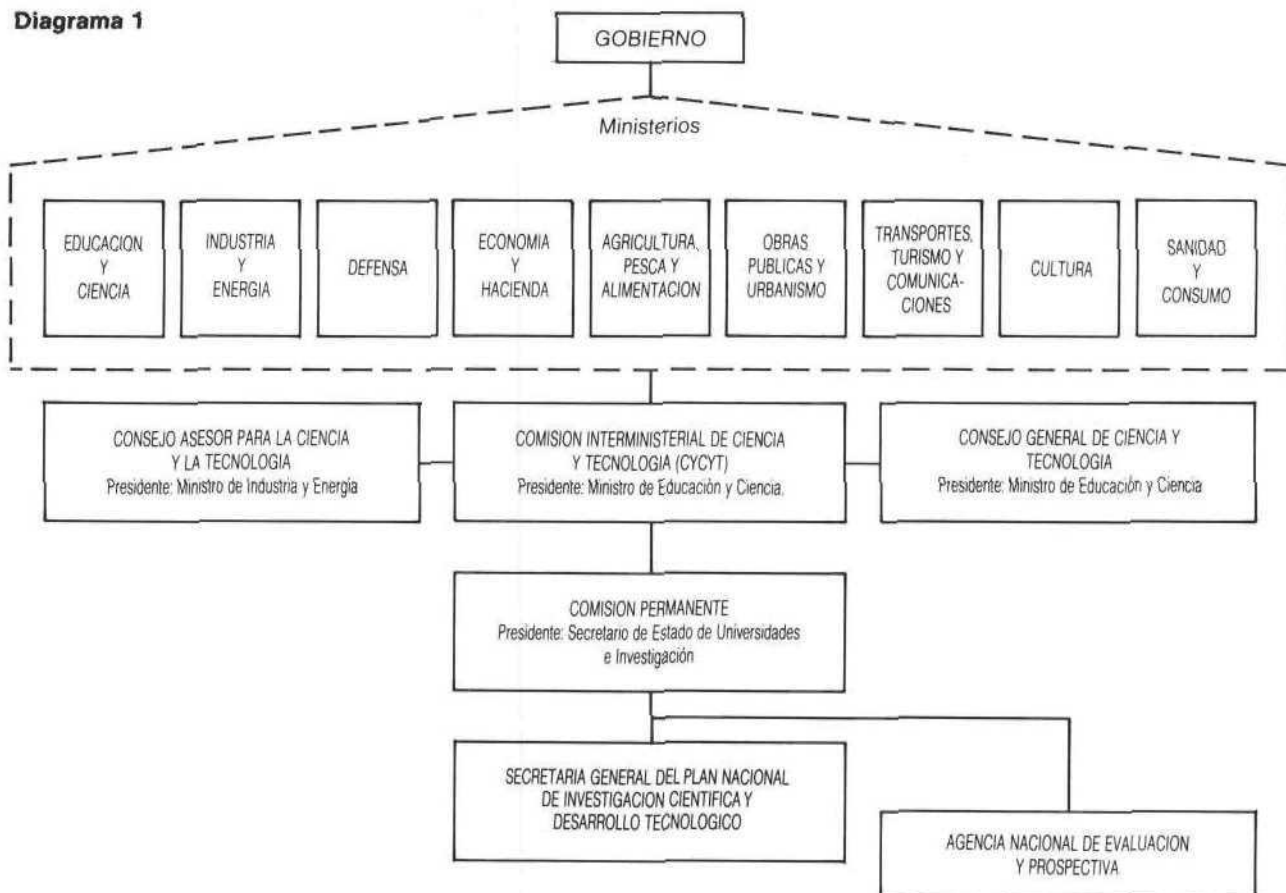
- e) La «Secretaría General del Plan Nacional de I+D», que es la unidad de apoyo para la CICYT y su Comisión Permanente, y cuyos cometidos principales son:
  - La coordinación de los programas y actividades integradas en el Plan Nacional de I+D.
  - La gestión técnica del presupuesto.
  - La gestión administrativa del Plan Nacional de I+D.

En relación con la coordinación científica y técnica internacional, la Secretaría General del Plan Nacional de I+D asiste a la Comisión Interministerial y a su Comisión Permanente en materias relativas a las relaciones internacionales y a los programas internacionales con participación española, en la medida en que afecten al Plan Nacional de I+D.

- f) La «Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva», cuya misión es realizar, con rigor e independencia y a petición de la Comisión Permanente, la evaluación científica y técnica de las entidades y de los grupos de investigación que participan en programas y proyectos del Plan Nacional de I+D. La Agencia se encarga asimismo de la realización de estudios y análisis de prospección de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, a petición de la Comisión Permanente de la CICYT.
- g) La «Comisión Mixta Congreso-Senado», con responsabilidad específica en política científica, se encarga del debate y seguimiento del Plan Nacional de I+D diseñado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

El **diagrama 1** muestra el organigrama del sistema.

Diagrama 1







## 2. Política Nacional de Investigación y Desarrollo

### 2.1. EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

La Ley de la Ciencia ha sentado las bases para la modificación del sistema español de ciencia-tecnología-industria y para facilitar su mayor integración ha introducido el Plan Nacional de I+D como el instrumento básico de política científica para la coordinación de la actividad investigadora. Este comprende Programas Nacionales de investigación en áreas prioritarias, ejecutados por organismos públicos de I+D y empresas, y Programas Sectoriales de investigación en áreas específicas de interés para organismos o sectores individuales, y que se integran debido a su importancia en áreas de interés nacional. Además de estos programas, existen otros, incluidos en el Plan Nacional de I+D a solicitud de las Comunidades Autónomas.

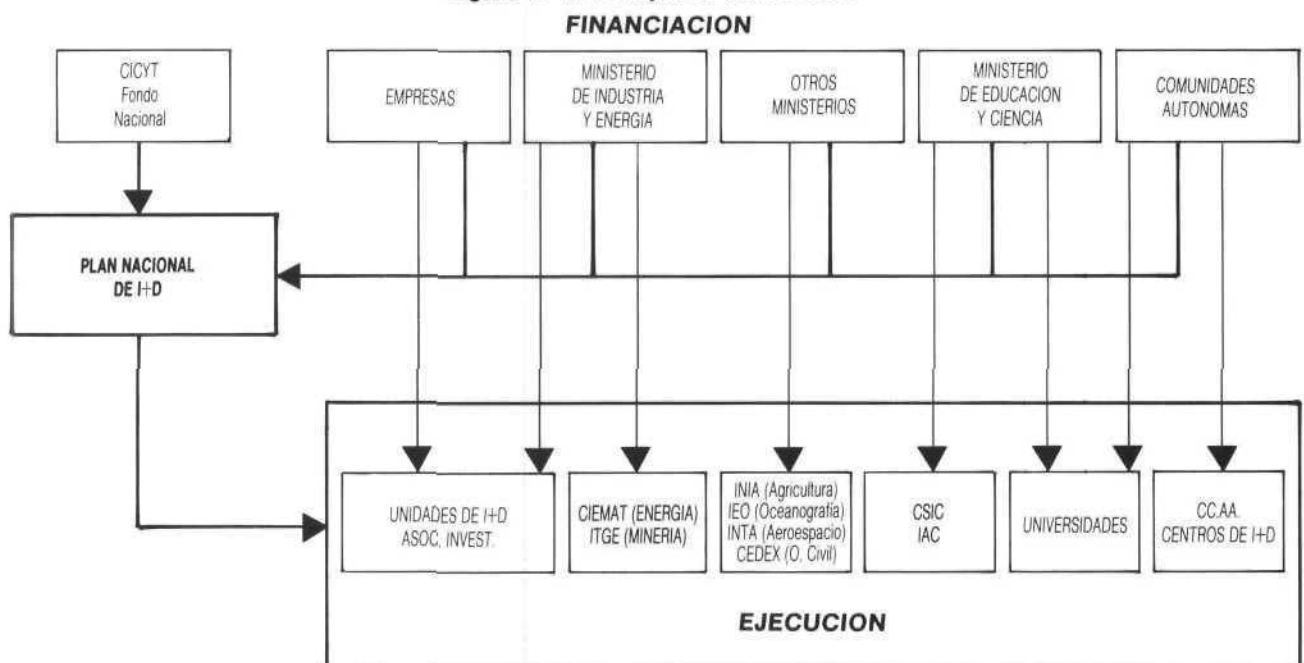
El Plan Nacional de I+D coordina las inver-

siones en actividades de I+D, tanto públicas como privadas, y contiene, asimismo, una serie de mecanismos encaminados a favorecer las interacciones entre los diferentes elementos del sistema que realizan actividades de I+D (empresas y centros de investigación públicos y privados).

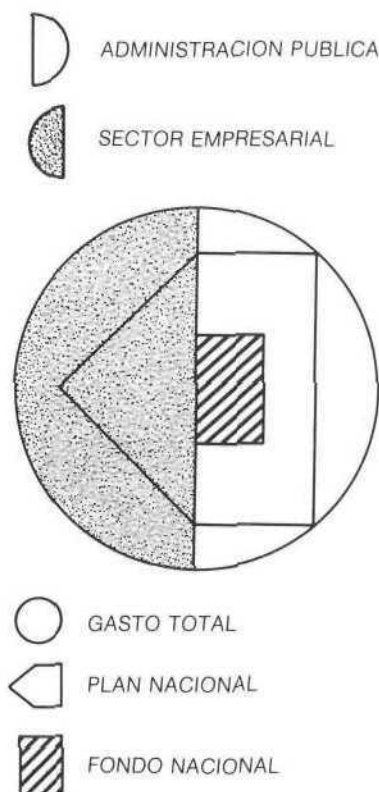
En el nuevo sistema, a las tradicionales dotaciones para la financiación de las actividades de I+D de tipo vertical, que se contemplan en los presupuestos de los diferentes departamentos ministeriales y administraciones autonómicas, se ha añadido el presupuesto del Fondo Nacional para la Investigación Científica y Técnica que, a través de los programas incluidos en el Plan Nacional de I+D, incide de forma horizontal en el conjunto de los elementos ejecutores de I+D.

En la **figura 1** se refleja esta nueva situación y en la **figura 2** la estructura del gasto español en I+D a partir de la Ley de la Ciencia.

Figura 1.—I+D: flujos de financiación



**Figura 2.—Gasto total en I+D.**



El primer Plan Nacional de I+D (1988/91) se orienta fundamentalmente a los siguientes objetivos socio-económicos de interés general:

- El progreso del conocimiento y el avance de la innovación y desarrollo tecnológicos.
- La conservación, enriquecimiento y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.
- El crecimiento económico, el fomento del empleo y la mejora de las condiciones de trabajo.
- El desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad competitiva de la industria, el comercio, la agricultura y la pesca.
- El desarrollo de los servicios públicos, y en especial de los de vivienda, comunicaciones y transportes.

- El fomento de la salud, el bienestar social y la calidad de vida.
- El fortalecimiento de la defensa nacional.
- La defensa y la conservación del patrimonio artístico e histórico.
- El fomento de la creación artística y el progreso y difusión de la cultura en todos sus ámbitos.
- La mejora de la calidad de la enseñanza.
- La adecuación de la sociedad española a los cambios que conlleva el desarrollo científico y las nuevas tecnologías.

El Plan Nacional de I+D se revisa y puede ampliarse cada año. Anualmente, la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología presenta al Gobierno, para su elevación a las Cortes Generales, una memoria sobre su desarrollo.

## 2.2. PRIORIDADES EN INVESTIGACION

### INVESTIGACION BASICA

El Programa «Promoción General del Conocimiento» es un programa dedicado exclusivamente a la investigación básica. La CICYT lo integró en el Plan Nacional de I+D como Programa Sectorial del Ministerio de Educación y Ciencia, correspondiendo su gestión a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

### INVESTIGACION ORIENTADA

#### Programas Nacionales

La labor de planificación se realiza a través de los Programas Nacionales, los cuales interactúan con los Programas Sectoriales y los de Comunidades Autónomas. Los Nacionales son programas de investigación orientada hacia campos específicos y diseñados de acuerdo con las prioridades que establece la Comisión Interministerial.

### Programas de Comunidades Autónomas

El Consejo General para la Ciencia y la Tecnología, mencionado anteriormente, asegura la necesaria comunicación y cooperación entre los Gobiernos de las Comunidades Autónomas y la Administración del Estado.

Sin embargo, el Plan Nacional de I+D prevé la inclusión de las propuestas de las Comunidades Autónomas para nuevos Programas Nacionales, para ampliaciones de los existentes y para los específicos de Comunidades Autónomas, así como propuestas más generales.

### Programas Sectoriales

La función coordinadora que la Ley de la Ciencia atribuye a la Comisión Interministerial se desarrolla a través de los Programas Sectoriales, llevados a cabo por los diferentes departamentos ministeriales o por otros organismos públicos de titularidad estatal. Estos programas se integran en el Plan Nacional de I+D, una vez armonizados con los Programas Nacionales, con el fin de evitar un solapamiento de las actividades.

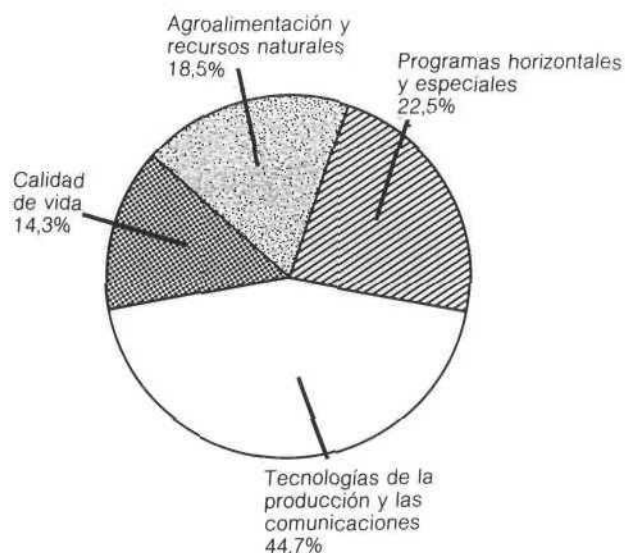
Esta integración se inició durante el primer año del Plan Nacional de I+D con el Programa de Promoción General del Conocimiento del Ministerio de Educación y Ciencia, y deberá constituir una de las más importantes actuaciones del Plan Nacional de I+D en el futuro.

### EL PLAN NACIONAL DE I+D 1988/91

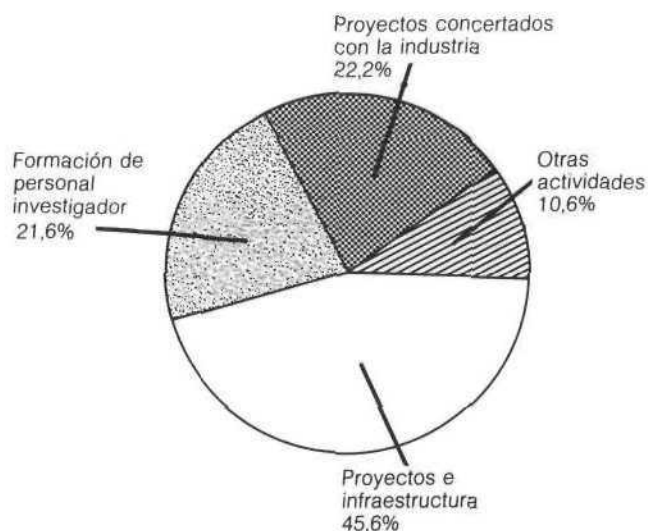
La financiación de los programas de investigación, tanto nacionales como de Comunidades Autónomas, se realiza a través del Fondo Nacional de Investigación Científica y Técnica (figura 3). La previsión presupuestaria, aprobada en febrero de 1988 y revisada en julio de 1989, asciende a 119.932 millones de pesetas (en adelante Mptas.) para el período

Figura 3.—Fondo Nacional de I+D (1988-1991).

#### Distribución por áreas prioritarias.



#### Distribución por actividad



PRESUPUESTO TOTAL (1988-1991): 119.932 MPTS.

Fuente: Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (revisión 1989).

1988-91. En el caso de los Programas de Comunidades Autónomas el Fondo Nacional financia sólo una parte, quedando el resto a cargo de los presupuestos de la Comunidad Autónoma proponente. Los Programas Sectoriales se financian, total o parcialmente, con cargo a los presupuestos del correspondiente departamento ministerial.

La CICYT determina a quien corresponde la gestión y ejecución de los Programas Nacionales, mientras que los Sectoriales son elaborados, gestionados y, en su caso, ejecutados por los departamentos ministeriales que los proponen. En cuanto a los de Comunidades Autónomas, los criterios para su gestión y ejecución se establecen por acuerdo de la CICYT y el Gobierno de la correspondiente Comunidad Autónoma.

El Plan Nacional de I+D 1988/91 incluye los programas que se indican a continuación.

### Programas Nacionales

*Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones:*

- microelectrónica
- nuevos materiales
- automatización avanzada y robótica
- tecnologías de la información y de las comunicaciones
- investigación espacial

*Agroalimentación y Recursos Naturales:*

- investigación agrícola
- investigación y desarrollo ganadero
- recursos marinos y acuicultura,
- recursos geológicos
- tecnología de alimentos
- patrimonio natural y procesos de degradación ambiental
- sistemas y recursos forestales

*Calidad de Vida*

- biotecnología
- salud

- investigación y desarrollo farmacéuticos
- estudios sociales y culturales sobre América Latina
- patrimonio histórico
- problemas sociales y bienestar social

*Programas Horizontales y Especiales:*

- formación de personal investigador
- interconexión de recursos informáticos
- información para la investigación científica y el desarrollo tecnológico
- física de altas energías.

*Programas de Comunidades Autónomas:*

- química fina (Cataluña)
- nuevas tecnologías para la modernización de la industria tradicional (Comunidad Valenciana).

*Programas Sectoriales*

- Promoción General del Conocimiento

### Formación de Personal Investigador

De los Programas Nacionales Horizontales, el más importante es el de «Formación de Personal Investigador», al que se ha asignado un total de 25.899 Mpts. para el período 1988-1991. De esta cantidad, 12.775 Mpts. cubren el coste del programa de formación de personal investigador de carácter general. Parte de las acciones de formación se dedican a la especialización en las áreas de los Programas Nacionales. La gestión de este programa se ha asignado a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (Ministerio de Educación y Ciencia).

Los objetivos principales son:

- Incrementar el número de científicos y técnicos en el sistema español de ciencia y tecnología.
- Asegurar la distribución del personal de acuerdo con las prioridades del Plan Nacional de I+D.
- Facilitar la formación en el extranjero en aquellas áreas en que no se dispone de expertos suficientes.

- Fomentar las estancias temporales de expertos extranjeros en grupos de investigación españoles.
- Facilitar el intercambio de personal entre industrias y centros públicos de investigación y promover la investigación en colaboración.

En el apartado 4.3 de dan los datos sobre los recursos humanos de este programa.

### Actividades internacionales

En el ámbito internacional, y de acuerdo con el Artículo 8 de la Ley de la Ciencia, la Secretaría General del Plan Nacional de I+D es el órgano competente para:

- a) La definición de las exigencias del Plan Nacional de I+D en materia de actividades internacionales de I+D. Esto supone la realización de un inventario de actividades internacionales con participación española, un índice temático para correlacionarlas con los programas del Plan Nacional de I+D, la recopilación y difusión de información sobre ciencia y tecnología, y la creación de un directorio de instituciones extranjeras relacionadas con I+D.

- b) El seguimiento técnico y financiero de la participación española.
- c) La información sobre los recursos económicos dedicados a España.

Las actividades internacionales en I+D relacionadas con el Plan Nacional de I+D se realizan en marcos bilaterales y multilaterales y se canalizan a través de la Dirección General de Relaciones Científicas y Culturales (para los países de la OCDE y de la Europa del Este) y de la Agencia Española de Cooperación Internacional (para los países árabes e iberoamericanos, y otros países en vías de desarrollo). Ambas instancias forman parte de la Secretaría de Estado de Cooperación Internacional e Iberoamérica del Ministerio de Asuntos Exteriores.

En la **tabla 1** se muestra la participación española en los programas europeos multilaterales más importantes.

Debe hacerse una mención especial del programa de «Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-Quinto Centenario» (CYTED-D) de cooperación multilateral. En este acuerdo, firmado en mayo de 1984, participan España, Portugal y 17 países latinoamericanos.

**Tabla 1.—PRINCIPALES PROGRAMAS EUROPEOS DE COOPERACION MULTILATERAL. PARTICIPACION ESPAÑOLA EN 1988**

	% de participación económica española respecto del total internacional
Programa Marco de la CE .....	7,50
Fondo Cost (cooperación científica y técnica entre las Comunidades Europeas y Países europeos no miembros) .....	5,92
Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN) .....	5,80
Agencia Espacial Europea .....	3,50
Laboratorio Europeo de Biología Molecular .....	4,48
Centro Internacional de Estudios Avanzados en Agricultura (CIHEAM) .....	21,00
Programa Eureka .....	17,20
Centro de Proceso de Datos Orpheus .....	4,00
Instalación Europea de Radiación de Sincrotron (ESRF) .....	4,00
Instituto Max Von Laue-Paul Langevin (ILL) .....	1,50
Programa de Perforación del Océano (ODP) .....	4,00
Programa Airbus .....	4,20
Cooperación Internacional en Astrofísica (Islas Canarias) .....	20,00*

\* Tiempo de observación.

**Tabla 2.—DISTRIBUCION DEL GASTO EN ACTIVIDADES INTERNACIONALES DE I+D**

Ministerio	Organismo	En 1.000 ptas.	
			Total 88
Estado Español	Estado Español (Contribución a la CE)		11.136.000
		Total	11.136.000
Ministerio de Asuntos Exteriores	Comisión Nacional V Centenario del Descubrimiento de América		39.000
	Dirección General de Relaciones Culturales y Científicas		175.000
	Instituto de Cooperación con el Mundo Árabe		33.900
	Instituto de Cooperación Iberoamericana		29.000
		Total	276.900
Ministerio de Defensa	Servicios Generales INTA		306.000
		Total	306.000
Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	Dirección General del Instituto Geográfico Nacional		5.408
	Instituto del Territorio y Urbanismo		72.008
	Servicios Centrales CEDEX		44.633
		Total	122.049
Ministerio de Educación y Ciencia	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología		580.000
	Servicios Centrales CSIC		149.500
		Total	729.500
Ministerio de Industria y Energía	Centro Inv. Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas		1.438.100
	Sec. Gral. Prom. Ind. y Tecnología		12.637.500
		Total	14.075.600
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Servicios Centrales IEO		10.000
	Servicios Centrales INIA		232.102
		Total	242.102
Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones	Instituto Nacional de Meteorología		589.000
		Total	589.000
Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno	Consejo de Seguridad Nuclear		231.500
		Total	231.500
Ministerio de Sanidad y Consumo	Centro Nacional de Alimentación y Nutrición		33.830
	Centro Nacional de Epidemiología		3.000
	Centro Nacional de Farmacobiología		1.000
	Centro Nacional de Investigación Clínica y Medicina Preventiva		27.157
	Centro Nacional de Sanidad Ambiental		5.500
	Centro Nacional de Microbiología, Virología e Inmunología Sanitaria		10.975
		Total	81.462
			27.790.113

Los recursos dedicados a actividades internacionales de I+D sobrepasaron los 27.790 Mpts. en 1988. En la **tabla 2** se da el desglose de esta cantidad. El gasto estimado para actividades internacionales de I+D es de unos 111.372 Mpts. para el período 1988-1991.

### 2.3. EL CENTRO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL (CDTI)

En 1978, el Ministerio de Industria y Energía decidió la creación del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), teniendo en cuenta la experiencia de los países de la OCDE en la implementación de medidas concretas para estimular la investigación, el desarrollo y la innovación en la industria.

En sus años de existencia, el CDTI ha experimentado un crecimiento constante en sus actividades y en sus presupuestos, especialmente desde el ejercicio 1984, en el que cambió su naturaleza, pasando de Organismo Autónomo a Sociedad Estatal, lo que le permite desempeñar sus funciones con una mayor agilidad.

Sus principales funciones son:

- Financiar, bajo distintas fórmulas, proyectos de I+D a desarrollar por empresas.
- Promocionar la explotación industrial de las tecnologías desarrolladas por empresas.
- Desarrollar programas de gestión de apoyo a la innovación tecnológica.
- Promover la colaboración entre industrias y centros de investigación.

La incorporación de España a la CE el 1 de enero de 1986 y la necesidad de coordinar los esfuerzos de I+D en nuestro país hacen que la Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (*Ley de la Ciencia*) asigne al CDTI, debido a la experiencia acumulada desde su creación por sus relaciones con las empresas innovadoras, las siguientes funciones en relación con el Plan Nacional de I+D:

- Evaluar el contenido tecnológico y económico-financiero de los proyectos en los que intervengan empresas.
- Colaborar con la Comisión Interministerial de la Ciencia y Tecnología (CICYT) en la obtención de los adecuados retornos científicos, tecnológicos e industriales de los programas internacionales con participación española y gestionar los que aquélla le encomiende.

El CDTI financia dos tipos de proyectos correspondientes a sendas fases del proceso de innovación: a) proyectos concertados y b) proyectos de desarrollo (o de innovación) tecnológico.

#### a) PROYECTOS CONCERTADOS

Estos proyectos se financian con cargo al Fondo Nacional, y se dirigen principalmente a proyectos precompetitivos que contribuyan a los fines del Plan Nacional de I+D, realizados por las empresas en colaboración con Universidades u Organismos Públicos de Investigación.

La **figura 4** muestra el total comprometido por la industria y el CDTI para proyectos concertados en 1988. Los fondos para este tipo de proyectos se estiman en 26.655 Mpts. para el período 1989-91.

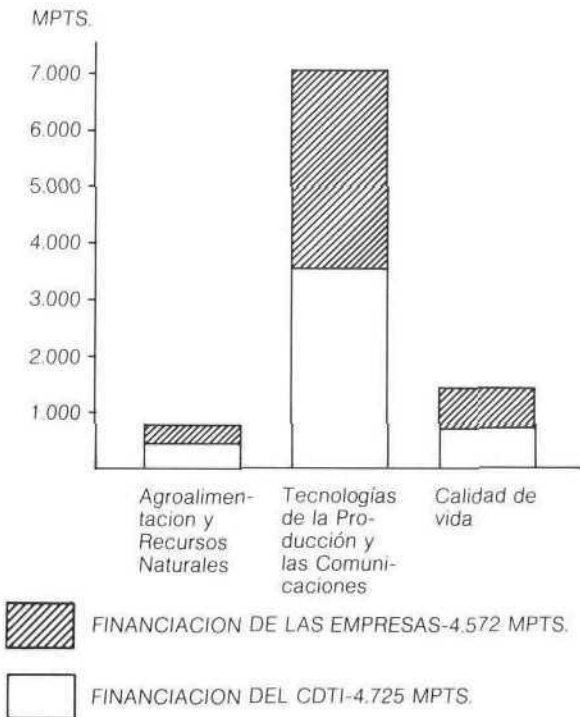
#### b) PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Según las necesidades específicas, el CDTI decide cuál es el tipo de financiación más adecuado. Existen varias posibilidades de crédito:

- privilegiado
- de prefinanciación
- a riesgo y ventura

Consisten en créditos a un tipo de interés varios puntos por debajo del tipo del mercado,

**Figura 4.—Distribución de proyectos concertados por áreas prioritarias del Plan Nacional (1988).**



e incluyen la llamada cláusula de riesgo técnico. En el caso de la participación a riesgo y ventura, el CDTI, además del riesgo técnico, comparte el riesgo comercial con la empresa.

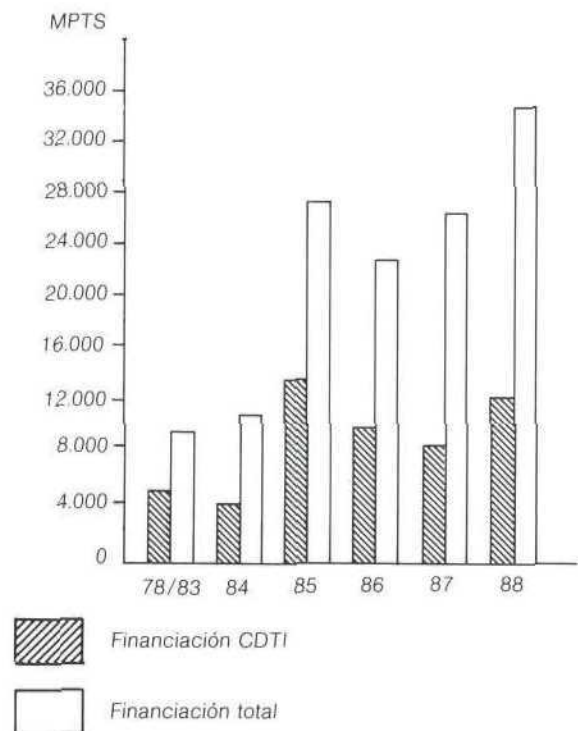
La financiación de este tipo de proyectos en el CDTI ha experimentado un incremento notable (figura 5).

La distribución de los fondos del CDTI en el período 1984-88 por áreas tecnológicas es la que se indica en la figura 6.

#### 2.4. LA OFICINA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y LAS OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACION

Con objeto de promover la colaboración entre empresas y centros públicos de investigación,

**Figura 5.—Distribución de fondos para proyectos de desarrollo tecnológico aprobados. 1978-1988.**



Fuente: CDTI.

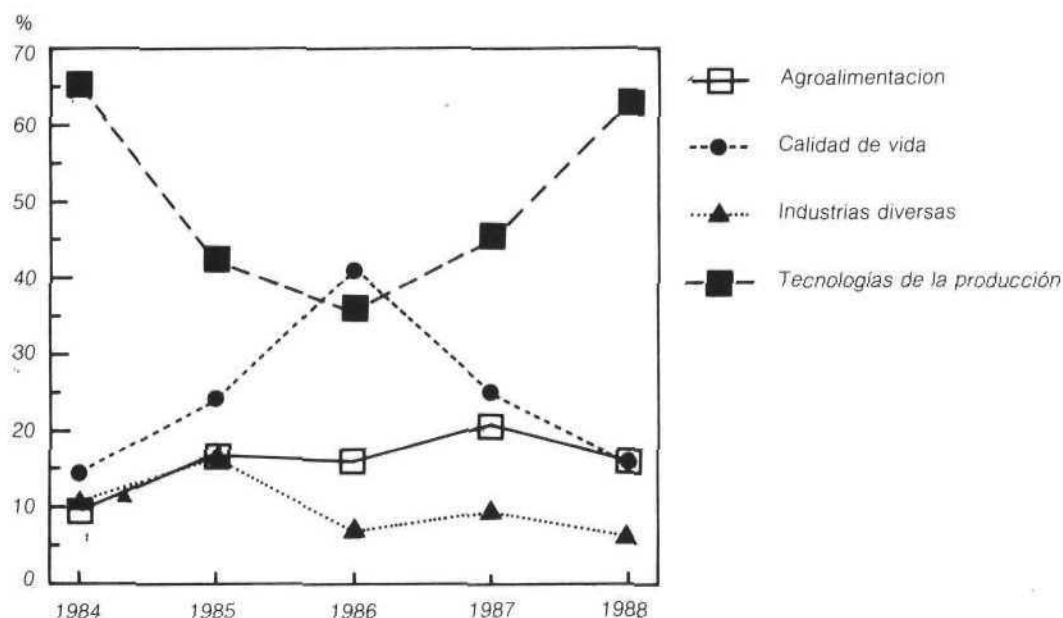
la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (Ministerio de Educación y Ciencia) y la Secretaría General del Plan Nacional de I+D han creado una red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) en las Universidades y Centros Públicos de Investigación.

Sus principales funciones son, entre otras:

- Identificar los resultados potencialmente transferibles generados por los grupos de investigación activos y difundirlos entre las empresas.
- Facilitar la transferencia de dichos resultados a las empresas.
- Colaborar y participar en la negociación de los contratos de investigación entre los grupos de investigación y las empresas.



**Fig. 6.—Distribución de la financiación del CDTI para proyectos de desarrollo tecnológico.**



Fuente: CDTI.

— Informar a las empresas que lo precisen sobre las potenciales colaboraciones de I+D de los Centros de Investigación de su entorno, así como facilitar los contactos.

Las diferentes OTRI cuentan con el apoyo de la OFICINA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (OTT), incluida en la estructura organizativa de la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, que coordina la actuación

de las OTRI, centraliza la información sobre la oferta científico-técnica de las Universidades y Centros Públicos de Investigación y canaliza, en su caso, las demandas empresariales hacia las diferentes OTRI. La OTT tiene también a su cargo funciones de asesoramiento y gestión de las patentes que surjan como consecuencia de las actividades de investigación realizadas.



### 3. Entidades ejecutoras de investigación y desarrollo

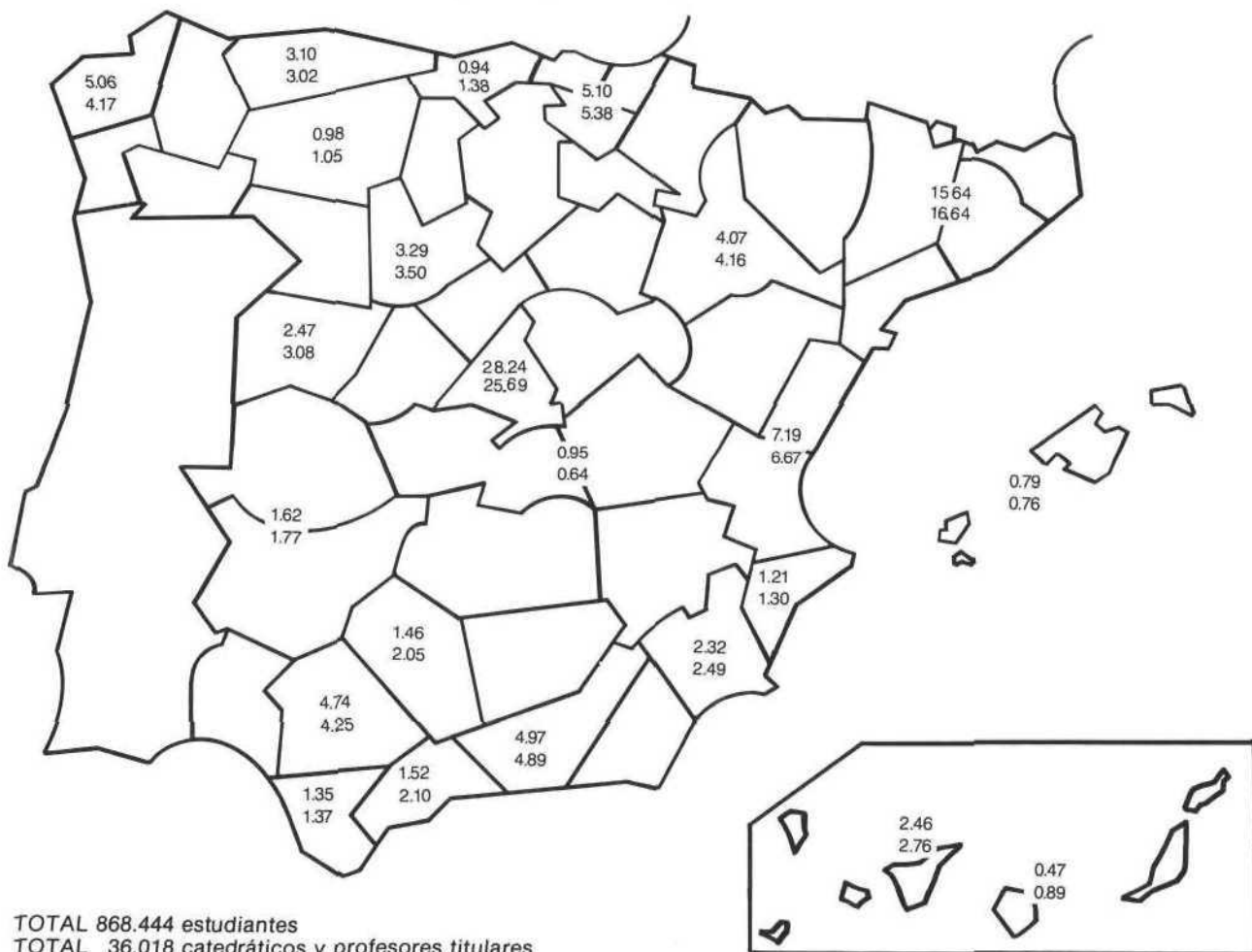
#### 3.1. LAS UNIVERSIDADES

Las Universidades constituyen el potencial investigador más importante del país, ya que suponen el 60% de los científicos (en equivalentes de jornada completa).

Existen 31 universidades públicas en España. Se indican en la **figura 7**, junto con los porcentajes de estudiantes universitarios y de catedráticos y profesores en el año académico 1986/87. La figura no incluye las universidades públicas de Navarra, Carlos III de Madrid,

La Coruña y Vigo, de reciente creación. Además de las universidades públicas, existen cuatro universidades privadas (U. de Deusto, U. de Navarra, U. Pontificia Comillas y U. Pontificia de Salamanca), que suponen el 3,38% del total de estudiantes universitarios de España. Las **tablas 3** y **4** muestran la distribución de estudiantes universitarios por tipo de centro y el número total de catedráticos y profesores titulares por área de conocimiento en las universidades públicas. (Los estudiantes de postgrado se consideran en la sección 4.3).

**Figura 7.—Distribución regional de estudiantes (cifra superior) y de catedráticos y profesores (cifra inferior) en porcentajes del total para 1986/87.**



**Tabla 3.—NUMERO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS POR TIPO DE CENTRO EN UNIVERSIDADES PUBLICAS (AÑO ACADEMICO 1986/87)**

Facultades universitarias .....	748.286
Escuelas de Ingeniería .....	120.158
Total .....	868.444

**Tabla 4.—NUMERO DE CATEDRATICOS Y PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD POR AREA DE CONOCIMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS (AÑO ACADEMICO 1986/87)**

Ciencias Sociales y Humanidades .....	3.308
Ciencias Naturales .....	4.665
Medicina .....	2.794
Tecnología .....	3.049
Total .....	18.816

Fuente: Guía de Universidades. Consejo de Universidades. 1988.

Nota: Las cifras no incluyen los profesores asociados (que compaginan responsabilidades universitarias y trabajos estables) ni auxiliares o ayudantes, que representan otros 18.000.

### 3.2. LOS ORGANISMOS PUBLICOS DE INVESTIGACION

Los Organismos Públicos de Investigación participan en los Programas Sectoriales de los Departamentos Ministeriales a los que están adscritos, pero también participan en los diversos Programas Nacionales y en los de Comunidades Autónomas. El Centro de investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ministerio de Industria y Energía), por ejemplo, participa, entre otros, en el de Física de Altas Energías; el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), en los de Investigación Agrícola e I+D Ganadero; y el Instituto Español de Oceanografía (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), en los de la Antártida y de Recursos Marinos y Acuicultura. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Ministerio de Educación y Ciencia), por su carácter multidisciplinar, participa en la mayoría de los Programas. El **diagrama 2** muestra los Organismos Públicos de Investigación y su dependencia orgánica.

### Ministerio de Educación y Ciencia

- i) CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (CSIC).

El CSIC es el mayor organismo público de investigación y desarrollo y tiene carácter multisectorial. Cuenta con unos 90 centros y una plantilla de 7.000 personas, de los que 2.100 son investigadores. El presupuesto total del CSIC para I+D en 1988 ascendió a 30.000 Mpts., de los que 21.751 Mpts. corresponden a su presupuesto ordinario. El CSIC goza de reputación internacional, especialmente en los campos de biología, biomedicina, física del estado sólido y ciencia y tecnología de alimentos.

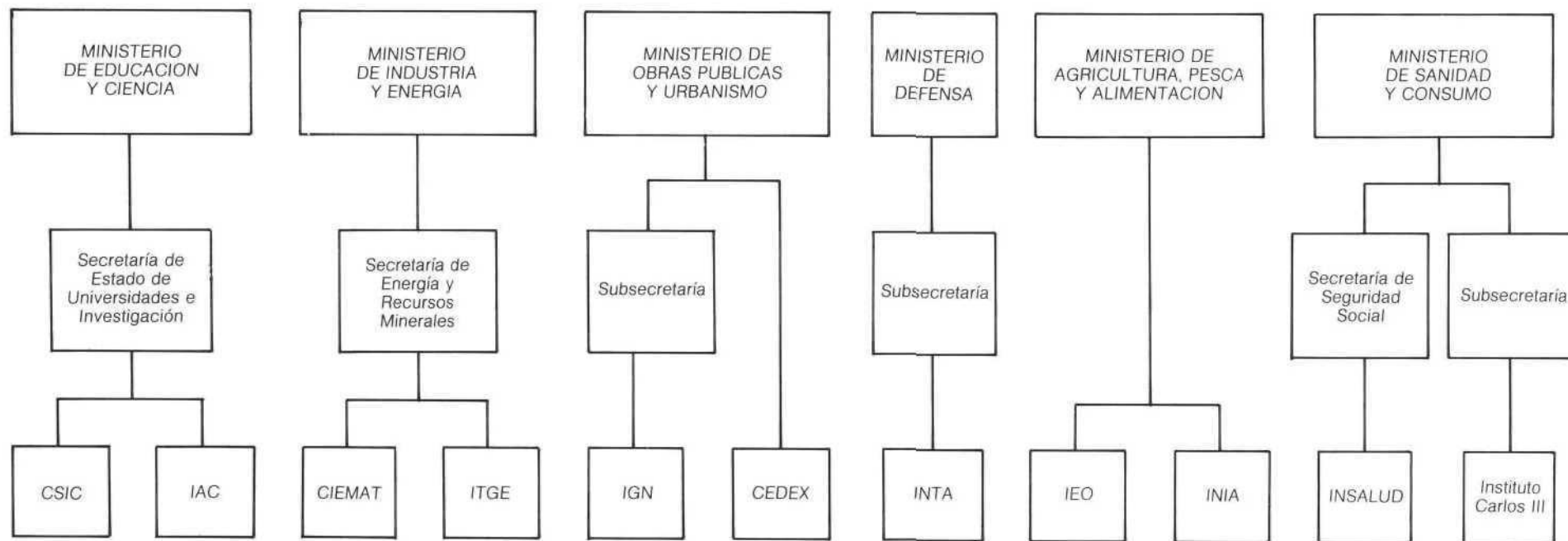
- ii) INSTITUTO DE ASTROFISICA DE CANARIAS (IAC).

España, a través de los acuerdos internacionales en Astrofísica, ha internacionalizado los Observatorios del IAC: El Observatorio del Roque de los Muchachos (La Palma) y el Observatorio del Teide (Tenerife). Actualmente, Irlanda, Países Bajos, Noruega, España, Suecia y Reino Unido participan en el proyecto europeo de astrofísica. España garantiza la actividad investigadora y la protección de los observatorios, de acuerdo con las directrices de la Unión Astronómica Internacional. El presupuesto del IAC para 1988 fue de 751 Mpts.

### Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

- i) INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (IGN).

El presupuesto del IGN para 1988 ascendió a 4.175 Mpts., pero sólo un porcentaje de estos recursos se dedicó a actividades de investigación. El Instituto Geográfico Nacional es el responsable de la cartografía básica nacional. Las investigaciones



**Diagrama 2.—Organismos públicos de investigación.**

geofísicas se realizan a través de la Red Sísmica Nacional y de los Observatorios de Geomagnética. Las investigaciones en Astrofísica se llevan a cabo en el Centro Astronómico de Yebes y en el Centro de Calar Alto.

ii) CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACION DE OBRAS PUBLICAS (CEDEX)

EL CEDEX es una institución con actividades de I+D en ingeniería civil, prestando asistencia, además, en diferentes niveles desde la planificación a la inspección de los trabajos y formación de personal. Emplea aproximadamente a 900 personas, de las que más de un tercio son graduados universitarios y cerca de 90 están trabajando en I+D. Su presupuesto general para 1988 fue de unos 3.944 Mpts., de los cuales 334 Mpts se dedicaron a I+D.

### **Ministerio de Industria y Energía**

i) INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (ITGE).

El ITGE lleva a cabo la mayor parte de las actividades de I+D en geología y minería. En 1988, el presupuesto del ITGE para actividades de I+D fue de 4.000 Mpts.

ii) CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT).

Las actividades de I+D en el CIEMAT se incluyen en los siguientes seis programas: Energía Nuclear (Fisión), Energía Nuclear (Fusión), Energías Renovables, Protección Radiológica y Medio Ambiente, Investigación fuera del campo de la energía e Infraestructura Técnica. El presupuesto total del CIEMAT en 1988 fue de 7.590 Mpts. Cuenta con 1.420 empleados, 512 de los cuales son investigadores.

### **Ministerio de Defensa**

i) INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPACIAL (INTA).

Es un organismo de investigación especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial. Muchas de las actividades del INTA se llevan a cabo bajo acuerdos de cooperación internacional y contratos, especialmente con la NASA y la ESA, y subcontratos con numerosas compañías españolas y extranjeras. El personal del INTA alcanza las 1.500 personas, de las que 200 son investigadores. Su presupuesto para 1988 fue de 4.319 Mpts. Cerca de la mitad de los recursos humanos y financieros del INTA están destinados a actividades de I+D.

### **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**

i) INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA (IEO).

El Instituto desarrolla su actividad de investigación en oceanografía y pesca. Tiene un presupuesto anual de 2.264 Mpts. y un personal de alrededor de 400 personas.

ii) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (INIA).

Como consecuencia de la amplia descentralización en el fomento y ejecución de I+D en agricultura, cada una de las Comunidades Autónomas ha asumido responsabilidades en la ejecución de I+D, mientras que la coordinación del Programa Nacional de Investigación Agrícola, las relaciones internacionales y gran parte de la financiación siguen siendo responsabilidad de la Administración Central. El programa de I+D del INIA está estructurado en los siguientes temas: cultivo de herbáceas, cultivo de leñosas, producción ani-

mal y desarrollo forestal. El INIA dispuso de 3.853 Mpts. para I+D en 1988, incluyendo fondos de instituciones públicas que desarrollan actividades en el mismo campo que el INIA. El Instituto tiene, aproximadamente, 1.200 empleados, la mitad de ellos investigadores.

### **Ministerio de Sanidad y Consumo**

#### **i) INSTITUTO NACIONAL DE LA SALUD (INSALUD).**

El INSALUD financia investigación clínica, farmacológica y biomédica a través del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (FISS). El presupuesto del FISS para I+D en 1988 fue de 2.958 Mpts.

#### **ii) INSTITUTO DE SALUD «CARLOS III».**

Sus actividades principales son la promoción y ejecución de actividades de investigación en los campos de salud y biomedicina, pero también en investigación clínica, farmacobiología, seguridad alimentaria y polución del medio ambiente. El Instituto tiene varios Centros Nacionales de Investigación y financia programas conjuntos con otras instituciones públicas de investigación. Su presupuesto para I+D en 1988 fue de 5.204 Mpts.

### **3.3. EMPRESAS INDUSTRIALES**

El fomento de las actividades de investigación y desarrollo en las empresas es uno de los objetivos primordiales del Plan Nacional de I+D. La generación de tecnología propia es condición imprescindible para elevar la competitividad de la producción, tanto en el mer-

cado nacional como en el internacional y, en última instancia, constituye un requisito básico para reducir el déficit de la balanza de pagos por adquisición de tecnología exterior.

El Plan Nacional de I+D contiene previsiones para el fomento de esta actividad en las empresas, mediante el incremento de su potencial investigador propio y de la utilización de la oferta científica y tecnológica de los centros de investigación y desarrollo. La puesta en marcha del Plan Nacional y de sus Programas ha potenciado la concertación de acciones entre centros públicos de investigación y empresas. Esta participación de las empresas en el desarrollo del Plan Nacional de I+D se articula a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

El sector empresarial es responsable de algo más de la mitad de la I+D realizada en España, por un valor aproximado del 0,4% del PIB.

Las empresas han cuadruplicado, en valor constante, su presupuesto para I+D desde 1970 (y casi duplicado en el período 1978-1987), lo que representa uno de los mayores incrementos de la OCDE en ese período.

Los esfuerzos más importantes en I+D en las industrias se encuentran en las áreas de la química, acero y metalurgia, electrónica y productos eléctricos, informática y equipos de transporte.

Las empresas financian generalmente alrededor del 50% del total de los gastos en I+D, mientras que el sector público facilita el resto.

#### **Empresas públicas**

Muchas investigaciones del sector público se realizan en el Instituto Nacional de Industria (INI), organismo público independiente sujeto a una política de directrices económicas fija-

das por el Gobierno. Sin embargo, otras empresas que no forman parte del INI también llevan a cabo actividades importantes de I+D. Tal es el caso del Instituto Nacional de Hidrocarburos (INH), adscrito al Ministerio de Industria, de la RENFE (ferrocarriles), de FEVE (ferrocarriles de vía estrecha) y de la Compañía Telefónica, cuyo mayor accionista es el Estado español.

El INI actúa principalmente en industrias básicas y del transporte tales como la producción de aluminio o la industria de la aviación, siendo responsable de más del 80% de la construcción naval y de la mitad de la producción de amoníaco. También abarca una gran proporción de la producción nacional de energía eléctrica, acero, carbón y de la industria del automóvil.

En el sector de defensa y aeronáutica es donde la actividad de I+D del INI es más intensa, por un valor del 4,7% del volumen de ventas. Ascende a 6.912 Mpts. y se realiza a menudo en el marco de la cooperación internacional.

El INH agrupa a las empresas del grupo REPSOL, que desarrollan su actividad en el campo del sector del petróleo, el gas y la petroquímica. En 1987, el INH dedicó 2.400 Mpts. a actividades de I+D.

La Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) desarrolla su actividad investigadora en el campo del diseño de circuitos integrados, inteligencia artificial, sistemas, etc. en el área de las telecomunicaciones. Dispone de un centro de I+D con más de 600 investigadores.

### **Empresas privadas**

En 1987 los gastos de I+D en empresas privadas representaron alrededor del 0,7% de sus ventas. Su distribución fue muy desigual, no sólo entre los diferentes sectores, sino

también dentro de cada sector. De acuerdo con varias estimaciones, existen en España aproximadamente 1.500 empresas públicas y privadas que realizan o encargan trabajos de investigación y desarrollo.

Desde 1989, los incentivos fiscales para I+D en el sector empresarial permiten una deducción en la cuota del impuesto de sociedades del 30% de las inversiones de capital y un 15% de los gastos en activos intangibles.

Entre los sectores que están desarrollando importantes actividades de I+D, el de la industria farmacéutica es el más importante, especialmente en lo que se refiere a los antibióticos. Este sector dedica unos 1.500 científicos a la investigación y alrededor de un 3% de sus ventas a I+D.

### **Investigación y desarrollo en empresas pequeñas**

En lo que a I+D se refiere, las empresas pequeñas se clasifican en dos categorías distintas. Mientras que las empresas pequeñas tradicionales, a menudo firmas familiares, no tienen generalmente capacidad para comprometerse con este tipo de actividades, otras empresas pequeñas de nueva imagen están apostando decididamente por la innovación. Estas firmas, con personal altamente cualificado, están desarrollando nuevos productos y procesos de alta tecnología con la ayuda del CDTI, el Plan Nacional de I+D y el Ministerio de Industria y Energía, y son ciertamente el sector más dinámico en I+D.

Las empresas pequeñas que realizan el mayor esfuerzo en I+D se encuentran en los sectores con tecnologías alimentarias, biotecnología, sectores químicos y médicos, al igual que en la industria electrónica y de ordenadores.

La **tabla 5** muestra la distribución de los fondos del CDTI en 1986, 1987 y 1988, para empresas por número de empleados.



**Tabla 5.—DISTRIBUCION DE LA FINANCIACION DEL CDTI PARA EMPRESAS POR NUMERO DE EMPLEADOS**

Nº de empleados	1986 %	1987 %	1988 %
<25 .....	53	41,6	38,3
25-50 .....	10	11,5	13,7
51-150 .....	11	16,5	15,9
151-250 .....	7	3,5	7,0
251-500 .....	4	10,7	12,1
501-1.000 .....	12	6,4	6,0
>1.000 .....	3	9,8	7,0

En sectores industriales tradicionales existen «Asociaciones de Investigación», cuya misión es el desarrollo de proyectos de investigación de nuevos productos o procesos de fabricación de carácter pre-competitivo, financiadas por el sector público.



## 4. Información sobre el sistema español de ciencia y tecnología

### 4.1. INFORMACION GENERAL SOBRE ESPAÑA

Extensión: 504.750 kilómetros cuadrados.  
Población: 39 millones.  
Moneda: peseta (PTA), 1 ECU=128 PTA.

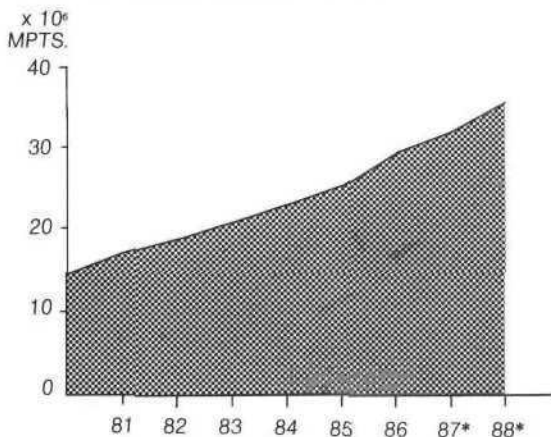
### 4.2. GASTOS EN INVESTIGACION Y DESARROLLO

En las **figuras 8 y 9** se recoge la evolución del gasto total de I+D en España, en valores absolutos y como porcentaje del PIB.

El Gobierno Español tiene como meta un aumento en los gastos de I+D equivalentes al 0,1% del PIB anual, lo que permitirá alcanzar el 1,1% del PIB en 1991.

La distribución del gasto por tipo de investigación es, aproximadamente la siguiente: 20% para investigación básica, 35% para investigación aplicada y 45% para desarrollo tecnológico. Se consideran sólo los gastos corrientes, ya que las inversiones de capital (edificios, equipamiento, etc.) no pueden distribuirse por

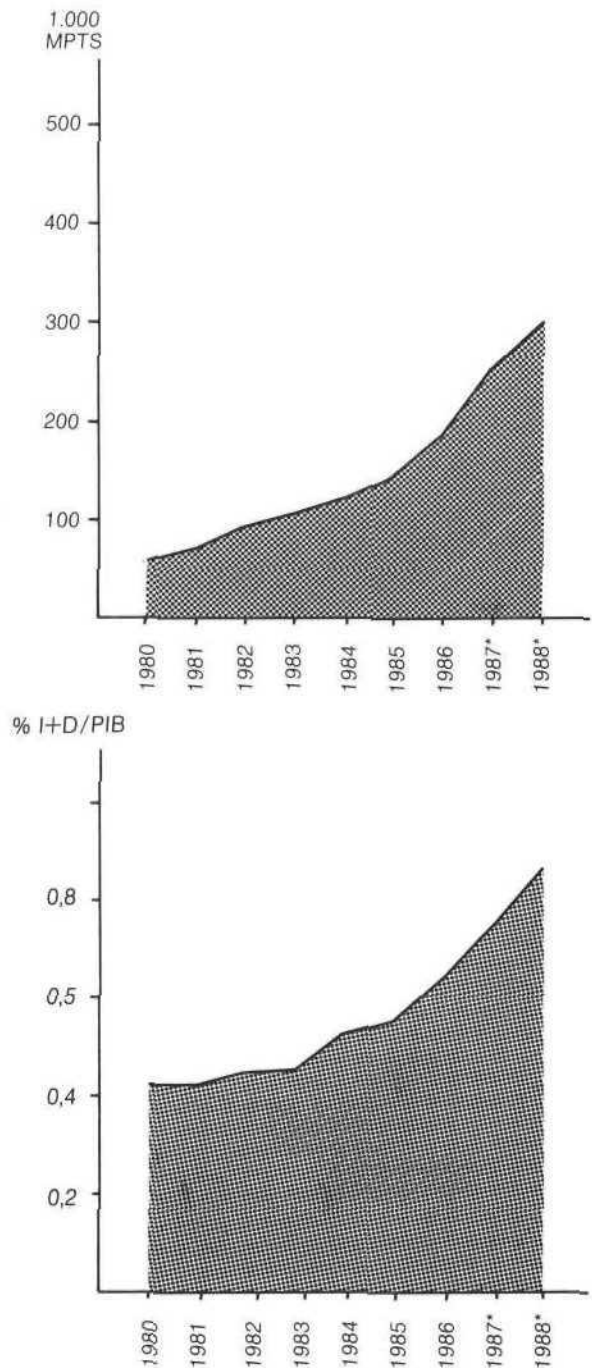
**Figura 8.—Evolución del Producto Nacional Bruto.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

\* Estimaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

**Figura 9.—Evolución del gasto total en I+D.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

\* Estimaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

**Tabla 6.—FINANCIACION PUBLICA DE I+D POR CAPITULOS DE NABS EN MILLONES DE PESETAS (NOMENCLATURA PARA EL ANALISIS Y COMPARACION DE PRESUPUESTOS Y PROGRAMAS CIENTIFICOS)**

Objetivos NABS	1985	1986	1987	1988
1. Exploración y explotación del medio terrestre .....	5.574	5.347	9.971	10.322
2. Infraestructuras y ordenación del territorio .....	4.230	3.430	314	520
3. Contaminación del medio ambiente (lucha y prevención) .....	392	403	2.535	2.657
4. Protección y promoción de la salud humana .....	2.440	4.003	11.182	12.222
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía .....	6.155	12.338	4.050	4.028
6. Productividad y tecnología agrícolas .....	6.984	4.935	8.728	9.707
7. Productividad y tecnología industriales .....	17.202	17.188	27.894	33.711
8. Vida en sociedad (estructuras y relaciones) .....	700	896	1.111	1.320
9. Exploración y explotación del espacio .....	3.588	4.851	11.390	10.334
10. Investigaciones financiadas por los Fondos Generales de las Universidades .....	16.478	18.171	25.689	30.333
11. Investigaciones no orientadas ....	16.893	20.713	11.042	18.925
12. Investigaciones no clasificadas ...	1.931	2.223	4.456	5.573
13. Defensa .....	6.259	5.814	11.563	18.935
Gasto total .....	88.826	100.312	129.925	158.587

Fuente: Secretaría General del Plan Nacional de I+D.

tipo de investigación. La **tabla 6** muestra la distribución de la financiación pública por objetivos socioeconómicos en los años 1985 a 1988.

### 4.3. RECURSOS HUMANOS

En 1986, el número de personas empleadas en actividades de I+D era de 60.630; el número total de investigadores era de 35.763, correspondientes a 19.475 en equivalentes de jornada completa (EJC) (**figura 10**). El número de investigaciones en equivalentes de jornada completa se estima en 25.000 en 1989.

En la **figura 11** se muestra la distribución del personal empleado en actividades de I+D en 1986.

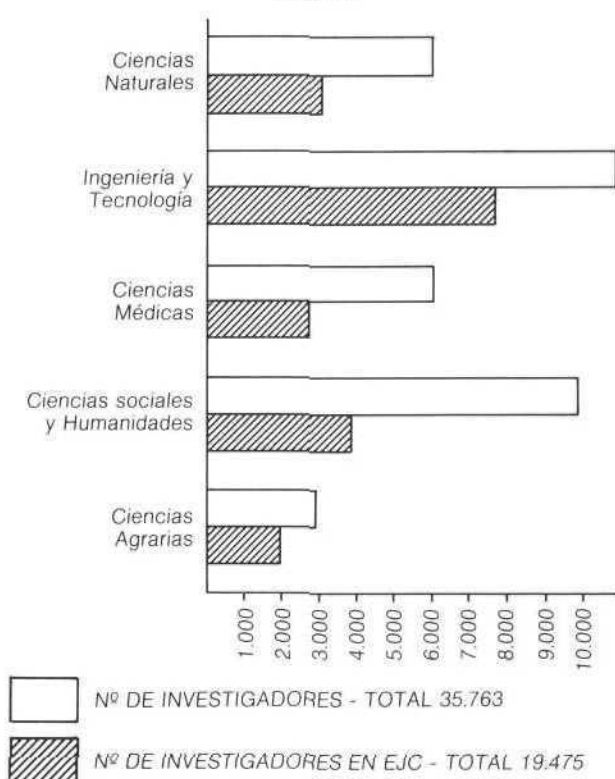
El porcentaje de personas empleadas en investigación y desarrollo se ha doblado en

una década. Hacia 1970 había casi dos ayudantes o técnicos por investigador, mientras que hoy día la relación se ha reducido a uno.

El Ministerio de Educación y Ciencia ha establecido desde 1983 una serie de programas para alentar la movilidad científica:

- Ayudas para el intercambio de personal científico entre la industria y los Organismos Públicos de Investigación.
- Ayudas para estancias del personal académico universitario en institutos de investigación extranjeros.
- Programas de formación para investigadores científicos y técnicos dentro del marco de los Programas Nacionales del Plan Nacional.
- Ayudas post-doctorales a estudiantes extranjeros.
- Ayudas post-doctorales a científicos españoles formados en el extranjero.

**Figura 10.—Número de investigadores por área científica en 1986.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Existe otro programa que invita a científicos extranjeros a pasar su año sabático en un organismo español de investigación. Desde que se inició el programa, se han acogido a él unos 272 científicos extranjeros.

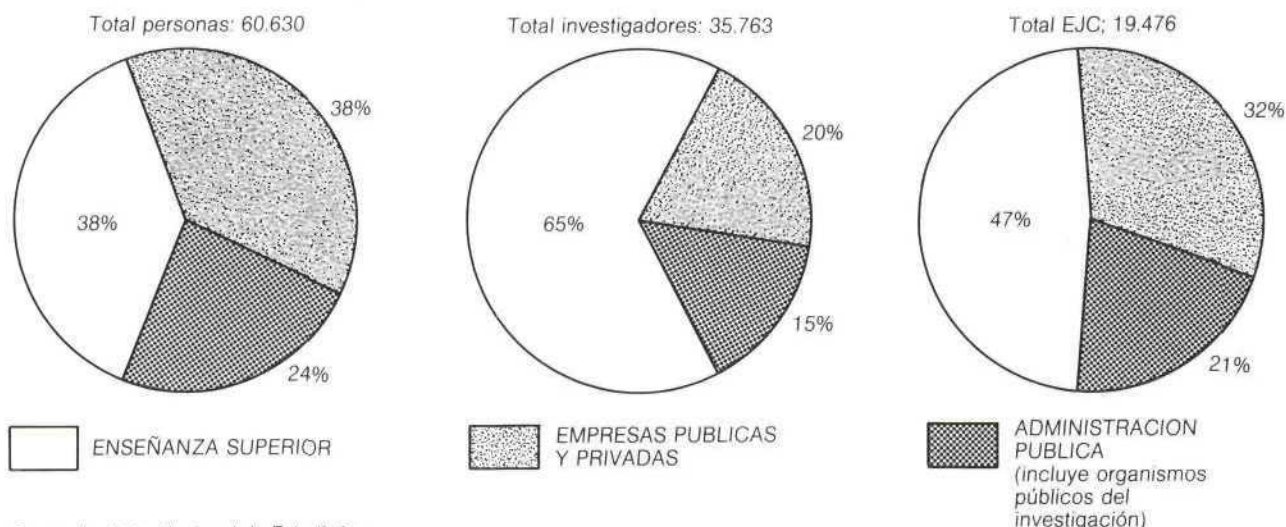
Las becas post-doctorales para españoles formados en el extranjero están pensadas para facilitar la integración de estos científicos en instituciones españolas de investigación.

El Programa de Formación de Personal Investigador (PFPI), al que en 1989 se asignaron unos 8.000 Mpts. para 5.750 becarios, cubre tres tipos de programas:

- a) Tesis doctorales en Universidades españolas o Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- b) Formación en países extranjeros con los que existan acuerdos bilaterales o multilaterales.
- c) Reincorporación de becarios españoles formados en el extranjero por medio de estancias en Instituciones científicas españolas.

Si se añade al PFPI la parte de formación contemplada en los programas sectoriales,

**Figura 11.—Personas empleadas en actividades de I+D en 1986 (a tiempo completo y a tiempo parcial).**

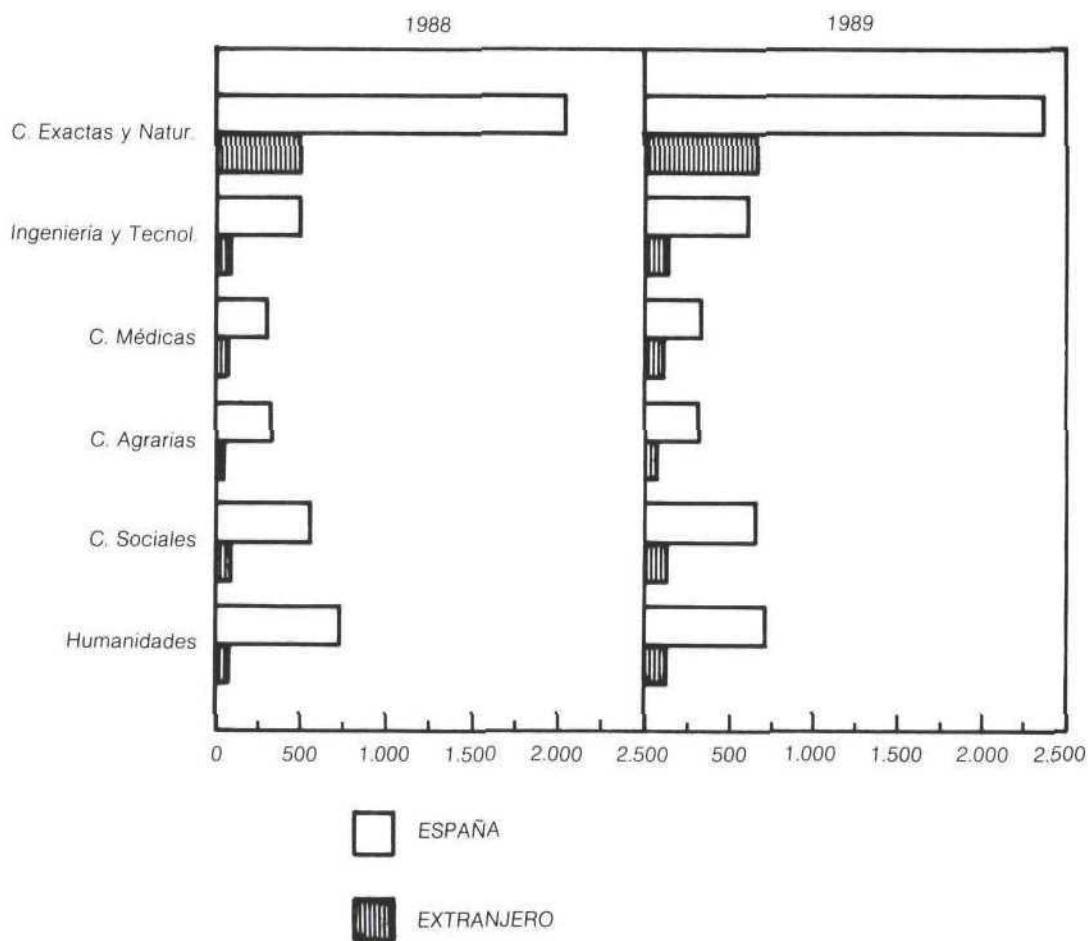


Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

en el FISS (Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social), en el CIEMAT y en los programas de las Comunidades Autónomas, el número de investigadores en formación se elevó a 7.000 en 1988 y se ha incrementado a 9.000 en 1989.

La **figura 12** muestra el crecimiento en el número de becas de investigación (programas de formación de personal investigador 1988-1989).

**Figura 12.—Número de becas de investigación del Programa de Formación de Personal Investigador (1988-89).**



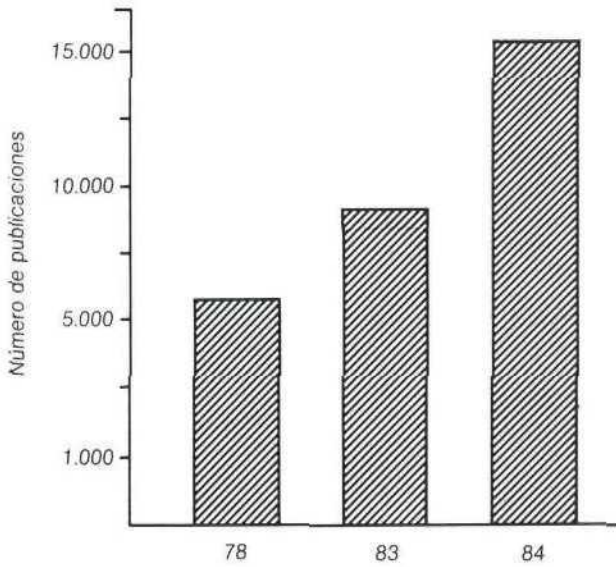
Fuente: Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Ministerio de Educación y Ciencia.

#### 4.4. PRODUCCION CIENTIFICA

La producción científica española ha aumentado considerablemente en los últimos diez

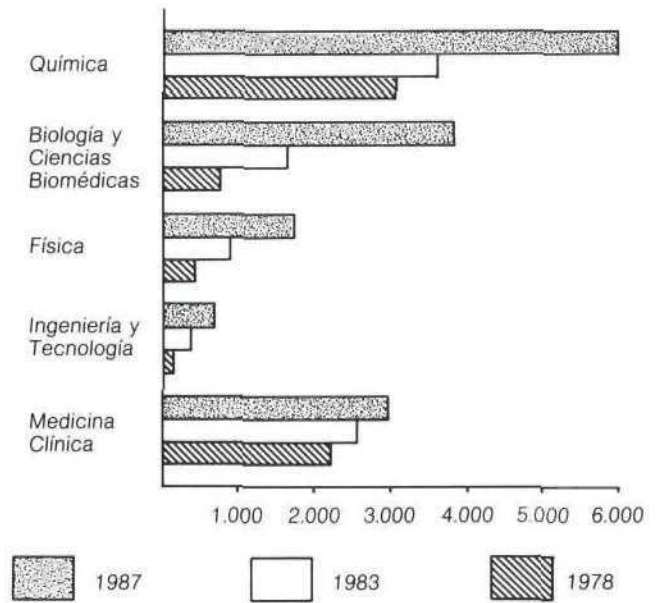
años. En la **figura 13** se da el número total de publicaciones españolas en ciencia y tecnología, y en la **figura 14** la distribución por áreas científicas.

**Figura 13.—Número total de publicaciones españolas en Ciencia y Tecnología (1978-84).**



Fuente: J. M. López Piñero y M. L. Terrada, «Política Científica», Mayo 1988.

**Figura 14.—Número de publicaciones españolas en los principales campos de la Ciencia y la Tecnología.**



Fuente: J. M. López Piñero y M. L. Terrada, «Política Científica», Mayo 1988.

## 5. Bibliografía

- a) *Evaluation du potentiel scientifique et technologique de l'Espagne suite à l'élargissement de la CEE.* European Research Associates. Brussels. November. 1986.
- b) *Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica.* Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1986.
- c) *Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.* Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Madrid. 1988. (Revisión, julio 1989).
- d) *Comparison of Science and Technology Policies in the Community Member States.* COPOL 88. Spain.
- e) *Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico.* Instituto Nacional de Estadística. Madrid. 1988.
- f) *España ocupa el puesto duodécimo en la producción científica mundial.* J. M. López Piñeiro y M. L. Terrada, «Política Científica», mayo 1988.





Secretaría General del

**Plan Nacional de I+D**

COMISION INTERMINISTERIAL  
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Rosario Pino. 14-16  
Teléf. + 341 - 572 00 98  
Telefax. + 341 - 571 57 81  
Télex. 49692 CICYT E  
28020 MADRID-SPAIN