

1 9 8 8



1 9 9 1

PLAN NACIONAL  
DE INVESTIGACION  
CIENTIFICA Y DESARROLLO  
TECNOLOGICO

# Promoción General del Conocimiento

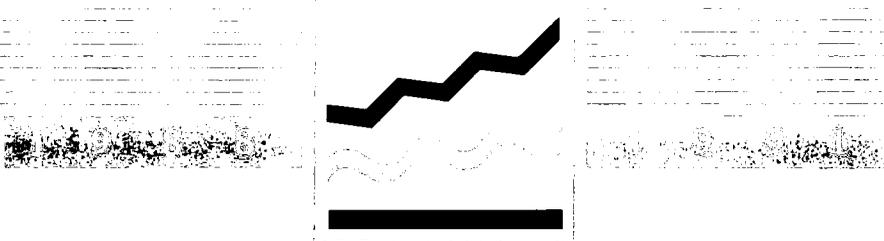


PROGRAMA SECTORIAL DEL  
MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA









PLAN NACIONAL  
DE INVESTIGACION  
CIENTIFICA Y DESARROLLO  
TECNOLOGICO

Promoción  
General del  
Conocimiento



PROGRAMA SECTORIAL DEL  
MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

© Ministerio de Educación y Ciencia, 1988  
Secretaría de Estado de Universidades e Investigación  
Edita: Centro de Publicaciones, Ministerio de Educación y Ciencia

Tirada: 10.000 ejemplares  
N.I.P.O.: 176-88-018-9  
I.S.B.N.: 84-369-1423-6  
Dep. Leg.: M. 9.389-1988  
Imprime: Impresa

# INDICE

	Pág.
<i>Preámbulo</i> .....	9
<i>Prólogo</i> .....	13
<b>1. Planteamiento del programa</b>	
Introducción .....	15
Fundamentos legales .....	16
Carácter del Programa .....	18
Justificación científica del Programa .....	19
Justificación socioeconómica .....	21
Objetivos .....	22
Calendario .....	24
<b>2. Antecedentes y estado actual de la promoción general del conocimiento</b>	
Antecedentes .....	27
El quinquenio 1982-1986 .....	30
<b>3. Objetivos e impacto previsible</b>	
Objetivos funcionales .....	49
Objetivos estructurales .....	53
Objetivos temáticos .....	57
Impacto a corto, medio y largo plazo .....	58
<b>4. Líneas de actuación</b>	
Acción 1: Proyectos de Investigación .....	62
Acción 2: Líneas de Investigación Avanzada .....	63
Acción 3: Acciones Concertadas de Investigación Universitaria .....	65
Acción 4: Ayuda Complementaria a la Investigación Universitaria .....	66
Acción 5: Infraestructura .....	67
Acción 6: Bibliotecas .....	69
Acción 7: Acciones Integradas .....	69



	Pág.
Acción 8: Movilidad de Personal .....	70
Acción 9: Acceso a Centros de Documentación y Grandes Instalaciones .....	71
Acción 10: Ayudas para la organización de Reuniones Científicas, Congresos y Seminarios .....	72
Acción 11: Apoyo a Publicaciones Científicas de Carácter Periódico .....	73
Acción 12: Acciones de Política Científica .....	73
<b>5. Organización y gestión del Programa</b>	
Generalidades .....	75
Etapa 1: Definición de la acción .....	76
Etapa 2: Dotación presupuestaria .....	76
Etapa 3: Redacción de la convocatoria .....	76
Etapa 4: Publicación en el «BOE» y difusión de convocatorias .....	77
Etapa 5: Recepción de documentación e información .....	77
Etapa 6: Evaluación .....	78
Etapa 7: Resolución de la convocatoria .....	79
Etapa 8: Comunicación a los interesados e información pública .....	79
Etapa 9: Propuesta de libramiento de fondos .....	80
Etapa 10: Seguimiento de acciones individuales .....	80
Etapa 11: Seguimiento global de la acción .....	81
Etapa 12: Conclusiones derivadas del seguimiento .....	81
<b>6. Financiación, presupuesto y cuantificación de los objetivos</b>	
Financiación .....	85
Presupuestos de ejecución del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento .....	85
Cuantificación de objetivos .....	91
<b>7. Coordinación con los Programas de Formación de Personal Investigador</b>	
Generalidades .....	97
El Programa Sectorial de Formación de Profesorado e Investigadores .....	98
El Programa Nacional de Formación de Personal Investigador .....	100
<b>8. Coordinación del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento con el sistema ciencia-tecnología</b>	
De España .....	103
De Europa .....	104
De Estados Unidos .....	107
De otros países .....	107

# INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pág.
Tabla 1: Evolución de las publicaciones realizadas por investigadores de Universidades españolas en revistas internacionales, según diferentes bases de datos .....	25
Tabla 2: a) Contribución española, en porcentaje respecto del total, a la producción científica mundial .....	26
b) Participación de la Universidad en lo anterior .....	26
Figura 1: Gastos de I + D de varios países en porcentaje de su PNB .....	28
Tabla 3: Evolución del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica 1965-1987 .....	34
Tabla 4: Investigadores españoles y extranjeros que han participado en las tareas de evaluación .....	35
Tabla 5: Número de proyectos de investigación (subproyectos) solicitados y concedidos en las convocatorias de 1983, 1984 y 1985 .....	38
Tabla 6: Participación de recursos humanos, en EJC, en las convocatorias de 1983, 1984 y 1985 .....	41
Tabla 7: Cantidades solicitadas y concedidas en las convocatorias de 1983, 1984 y 1985 .....	43
Tabla 8: Investigadores en año sabático .....	46
Tabla 9: Evolución de las Acciones Integradas .....	48
Tabla 10: Disponibilidad de recursos humanos .....	60
Tabla 11: Presupuesto de ejecución del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento .....	92
Tabla 12: Compromisos adquiridos pertenecientes a proyectos de investigación de convocatorias anteriores .....	93
Tabla 13: Cuantificación de los objetivos del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento .....	94



# PREAMBULO

El 19 de febrero de 1988 el Gobierno español aprobó el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico previsto en la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia). El Plan Nacional contempla acciones de fomento de la Investigación y el Desarrollo (I + D) que permitan situar a nuestro país, en el umbral de 1992, en una cifra de gasto en términos del Producto Interior Bruto cercano al 1,2 por 100. Asimismo, por primera vez se establece un sistema de coordinación que evite duplicidades innecesarias y asegure la eficacia del gasto público. Finalmente y también por primera vez el Plan Nacional planifica los recursos I + D en España asignando prioridades y destinando importantes aumentos presupuestarios a aquellas áreas de especial interés socio-económico, bien por la previsible mejora de la competitividad en nuestro sistema industrial, bien porque incidan en la solución de algunos de los problemas que tiene nuestra sociedad para mejorar su calidad de vida.

En ocasiones esta definición de prioridades se interpreta equívocamente como un dirigismo a ultranza. Por supuesto que el encorsetamiento de la Ciencia en bloques rígidos es algo rechazable filosóficamente y que se contradice con la experiencia habida en diferentes países. No obstante, la definición de prioridades en los términos antes apuntados no sólo no es un inconveniente sino que constituye una ventaja cuando tales previsiones se refieren a una concentración de las inversiones adicionales previstas en el Plan. La definición de prioridades permite alcanzar masas críticas en aquellas áreas de especial interés para el país y, siempre que la administración de los Programas se ponga en mano de un gestor flexible,

ello no debe interferir en absoluto en la libre generación de ideas en las áreas definidas como prioritarias.

Pero contando con la necesaria flexibilidad de los programas dirigidos, un país como el nuestro que desea desarrollarse en materia de I + D necesita asegurar que toda investigación de calidad obtenga los recursos suficientes cualquiera que sea el área donde se desarrolle y la ubicación de los investigadores que la lleven a cabo. Los criterios de valoración de una determinada acción o proyecto en I + D responden a la conjunción de los conceptos de calidad y oportunidad. Por tanto, es indispensable mantener un programa en el cual la componente de calidad es primordial. Tal es el Programa de Promoción General del Conocimiento, que se resume en este volumen.

El Programa de Promoción General del Conocimiento tiene como objetivo fomentar la investigación básica, y establece como criterio fundamental para la atribución de sus recursos la consideración de la calidad del equipo investigador. Aparte de su interés intrínseco como contribución al aumento del conocimiento, la investigación básica es imprescindible incluso para las posibles aplicaciones por tres razones.

La primera porque es el vivero de ideas de la que se nutre la investigación aplicada y el desarrollo. Muchas de las aplicaciones científicas que conocemos hoy día han tenido su origen en investigaciones básicas; piénsese en ejemplos tan actuales como la superconductividad a alta temperatura, la clonación o la nueva generación de ordenadores.

La segunda connotación hace referencia a la formación de personal investigador. Como se ha repetido reiteradamente el Plan Nacional hace un esfuerzo especial en formación de personal. Por todos es sabido que para que sea posible formar personal investigador de una manera eficaz es necesario que los centros donde ese personal se forme tengan grupos de investigación de elevada calidad. Sin investigación básica en punta no es posible formar investigadores.

Finalmente hay una tercera componente que no debe desdeñarse y que está relacionada con el hecho de que solamente es posible contemplar desarrollos importantes en I + D en aquellas áreas donde tengamos investigadores formados en campos próximos. Por ejemplo en este momento es posible considerar acciones de investigación aplicada y desarrollo en biotecnología o nuevos materiales porque el país cuenta con una buena generación de bioquímicos y biólogos moleculares y de físicos y químicos del sólido. Si esta cantera no existiera la posibilidad de desarrollar aplicaciones como las antedichas sería mero voluntarismo. El Programa de Promoción General del Conocimiento está elaborado también con una gran dosis de realismo. Se parte de la realidad concreta de nuestro país en este momento. Realidad que no ignora, antes bien tiene muy en consideración, la integración de España en Europa. En este sentido aparte de acciones bien conocidas por la Comunidad Científica española como son los Proyectos de Investigación herederos de la antigua CAICYT, se introducen nuevas acciones que pretenden solventar problemas existentes o rellenar huecos en nuestro sistema investigador. Además, como es costumbre tales acciones se introducen con la óptica de la prueba y el error. Solamente las enseñanzas que saquemos de su puesta en marcha permitirán en el futuro modificarlas oportunamente para mejor servicio de nuestra comunidad científica.

**Juan M. Rojo**

Secretario de Estado de Universidades e Investigación



## PROLOGO

El desarrollo científico, humanístico y tecnológico de las sociedades avanzadas necesita de los suficientes recursos humanos intelectualmente preparados y dedicados al ejercicio cotidiano de una investigación básica de calidad.

Las virtudes que de ese ejercicio se derivarán —progreso, rigor, verdad y transparencia—, son transferibles mediante la movilidad no solamente física sino también temática del personal investigador, con lo que es posible conseguir una gran rentabilidad del trabajo a medio y largo plazo, sobre todo en las áreas de investigación aplicada, en la tecnología y, en general, en cualquier actividad que requiera preparación y adaptabilidad a nuevas situaciones. Adaptabilidad y capacidad de generación de nuevos conocimientos que hacen de la investigación básica de calidad un bien social que necesita un apoyo especial, sobre todo por no coincidir, en general, con los intereses públicos o privados que buscan con sus inversiones rentabilidad a corto plazo.

Por otra parte, la Ley 13/86 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, establece la necesidad de apoyar especialmente la investigación básica en su artículo 4 diciendo que «el Plan Nacional fomentará la investigación básica en los distintos campos del conocimiento, a través de una financiación regular de la misma que haga posible el mantenimiento y la promoción de equipos de investigación de calidad, tanto en las Universidades como en los demás Centros Públicos de Investigación». Tiene, por tanto, el doble carácter de ser cantera de recursos humanos y semillero de conocimientos al servicio de los programas temáticos del Plan Nacional, en particular, y del desarrollo científico, cultural y socioeconómico de la nación, en general.

El cumplimiento de esta previsión legal se materializa a través de la integración en el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento que, abierto en la mayoría de sus acciones a todos los Organismos Públicos de Investigación, es gestionado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia.

En este documento, elaborado por dicha Dirección General se describen los objetivos funcionales, estructurales y temáticos, así como su previsible impacto. Junto a ello se establecen unas líneas de actuación concretas que, independientemente de la preceptiva revisión anual que se realice del Plan, recogen la firme voluntad de la Administración española de apoyar y estimular la investigación básica de calidad.

Las acciones propuestas, que son ya realidad en 1988, junto a las acciones que la creciente experiencia de nuestro sistema de ciencia y tecnología demande, deben permitir situar a nuestro país en el lugar que le corresponde en el concierto internacional de países desarrollados.

**Luis A. Oro**

Director General de Investigación Científica y Técnica

## **Planteamiento del Programa**

*Introducción.* Un programa de fomento de la investigación básica de calidad se justifica en función de la necesidad de cimentar el sistema de ciencia-tecnología de cualquier país sobre una base amplia de recursos humanos bien preparados, capaces de generar o asimilar nuevas ideas sin restricción temática y, eventualmente, de transferirlas a los distintos campos de la investigación aplicada y tecnológica.

Desde que A. von Humboldt asegurase a principios del siglo XIX que la mayor fuente de riqueza de un país residía en su potencia intelectual y científica, los países que actualmente ostentan la primacía científica y técnica han dedicado dos siglos al desarrollo y perfeccionamiento de las estructuras, medios y hábitos de trabajo de sus respectivos sistemas de ciencia-tecnología.

No es el caso de España, donde la conciencia de la importancia de la ciencia y de la tecnología es mucho más reciente, y donde se ha llegado al estado actual, de modesto pero en modo alguno desdeñable desarrollo científico-técnico, gracias al esfuerzo personal de un número reducido de investigadores que trabajaron en condiciones sumamente desfavorables, tanto por los medios materiales de que dispusieron como por la escasa consideración social de que fueron objeto, llegándose a crear en algunos casos grupos de investigación de reconocido prestigio internacional.

En nuestro pasado ha habido diversos intentos por parte de la Administración para corregir esta situación, pero las circunstancias históricas no han permitido hasta fechas muy recientes la manifestación de una voluntad política de tratar esta problemática como cuestión nacional de máximo nivel. Hoy se ha podido materializar esta voluntad en forma de ley: la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (LICYT), punto de partida formal para la elaboración del presente Programa de Promoción General del Conocimiento.

El desfase existente entre el desarrollo y consolidación de nuestro sistema de ciencia y tecnología y el de otros países de historia más favorable en este terreno supone, de hecho, una grave desventaja. Pero esta situación no está exenta de elementos positivos, dado que muchas de las dificultades experimentadas por otros países antes de lograr sistemas de planificación, gestión y ejecución eficaces, pueden ser evitadas o subsanadas en nuestro caso gracias a la posibilidad de realizar estudios comparados de la evolución científico-técnica de diversos países. Esa perspectiva histórica, junto con el decidido apoyo político, constituyen dos indudables ventajas que, con el respaldo de un marco legal adecuado, permitirán afrontar en nuestro país una empresa histórica de muy importantes consecuencias, cuya meta es la de situar a nuestra sociedad entre las de mayor capacidad en cuanto a la generación de elementos creadores de riqueza y bienestar. El hecho de que la LICYT sea el punto de partida del presente documento no significa que su promulgación haya sido el punto cero del movimiento de desarrollo científico y tecnológico en curso. Ha sido de gran trascendencia el quinquenio 1982-1986 previo a su promulgación, en el que todo el sistema ha realizado una suerte de ensayo general en el conjunto de sus niveles de coordinación y planificación, de administración y gestión de recursos y de ejecución de ciencia y tecnología. Aun estando muy reciente, deja ya entrever un fuerte y generalizado ritmo de crecimiento de la productividad científica de nuestras instituciones, como se desprende de las Tablas 1 y 2. A estos frutos, sin duda, seguirán otros en el plano tecnológico, siempre de desarrollo más lento y supeditado al anterior.

**Fundamentos legales.** La Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica contiene en su Capítulo I (del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico)

diversos artículos de relevancia para la fundamentación legal del presente Programa.

En el Artículo 2, parte a) se establece «el progreso del conocimiento y el avance de la innovación y desarrollo tecnológicos» como uno de los objetivos fundamentales del Plan Nacional.

Conforme al Artículo 4 «el Plan Nacional fomentará la investigación básica en los distintos campos del conocimiento a través de la financiación regular de la misma que haga posible el mantenimiento y la promoción de equipos de investigación de calidad, tanto en las Universidades como en los demás Centros públicos de investigación. A tal fin se incorporará la función investigadora en la expresión del gasto público».

El Artículo 6, número dos, define los diferentes tipos de programas que configuran el Plan Nacional. Entre otros posibles, destacan los siguientes:

Programas Nacionales:

- a) de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- b) de Formación de Personal Investigador, cuya elaboración compete a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Programas Sectoriales:

- a) en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, que son propios de los Departamentos Ministeriales y de otros Organismos públicos de titularidad estatal.

Por último, en el Artículo 6, número tres, se establece que «el Plan Nacional incluirá una valoración precisa de los gastos de personal, operaciones corrientes y de capital necesarios para la elaboración, evaluación, gestión, ejecución y seguimiento de los programas establecidos en el número anterior».

Otros artículos de la LICYT, que hacen referencia a los objetivos del Plan Nacional y a los diversos aspectos a tener en cuenta en los Programas que lo integran, serán también mencionados en los apartados correspondientes.

*Carácter del Programa.* Se entiende por Promoción General del Conocimiento al conjunto de acciones encaminadas a la consecución de una elevada capacidad científica, especialmente en sus aspectos más básicos que, en última instancia, permita el cumplimiento de los objetivos de interés general del Plan Nacional, así como la adecuación de la sociedad española a los cambios que se producirán como consecuencia del desarrollo científico y tecnológico a escala mundial. Sólo así se podrán superar con éxito las repercusiones humanas, sociales y económicas que tal desarrollo conlleva obligatoriamente.

La materialización de estas acciones únicamente es posible mediante la existencia de equipos investigadores altamente cualificados, en número suficiente y con la amplia cobertura temática que demanda una sociedad avanzada. El Programa contempla la creación de equipos de estas características y el mantenimiento y potenciación de los ya existentes. Es, por tanto, cantera de recursos humanos y semillero de ideas al servicio, en primera instancia, de los otros programas temáticos del Plan Nacional y, en último término, de la sociedad en general, teniendo un marcado carácter horizontal.

Dado que la libre iniciativa juega un papel primordial en la creación de conocimientos, son las Universidades y el Consejo Superior de Investigación Científica los organismos que por su naturaleza y quehacer habitual mejor se adaptan a esta característica, aunque otros Organismos públicos de investigación también participan o pueden participar potencialmente en la creación de conocimientos básicos. Conforme a datos recientes de producción científica básica, que es cuantificable con un elevado grado de fiabilidad a través de la publicación de resultados en revistas recogidas en bancos de datos internacionales, la contribución de la Universidad varía entre el 50 por 100 y el 80 por 100, según especialidades (ver Tabla 2).

No es previsible que esta tendencia cambie a corto, ni aun a medio plazo. En todo caso, cabe esperar su reforzamiento en virtud del desarrollo de la Ley de

Reforma Universitaria, que está permitiendo al profesorado una más alta dedicación a la investigación. Los estudios de su productividad y penetración en el contexto científico internacional avalan claramente este hecho, según el incremento observado, especialmente en los últimos años (ver Tabla 1).

La conciencia de que no puede darse una enseñanza universitaria de calidad sin un alto nivel de la investigación en la Universidad es otro factor que contribuye notablemente a definir el carácter del presente Programa. Este es válido para todas las áreas que puedan ser englobadas en la Promoción General del Conocimiento.

La dependencia de la Universidad y del CSIC del Ministerio de Educación y Ciencia, justifica que el Programa de Promoción General del Conocimiento sea sectorial, estando integrado en el Plan Nacional por su carácter eminentemente horizontal al servicio de otros programas temáticos. Su gestión se asigna a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del MEC, estando abiertas la mayoría de sus convocatorias a todos los Organismos públicos de investigación, con el fin de obtener el máximo rendimiento de los recursos existentes. Este Programa Sectorial recoge la gran mayoría de las acciones de investigación no orientada que eran propias de la anterior estructura funcional de CAICYT/Dirección General de Política Científica.

***Justificación científica del Programa.*** El Programa de Promoción General del Conocimiento responde fundamentalmente al hecho de que en ausencia de ciencia básica de calidad no puede existir una ciencia aplicada y de que ésta, a su vez, es indispensable para lograr un desarrollo tecnológico competitivo (\*).

---

(\*) Es conviene a este respecto mencionar la creencia generalizada, pero errónea, de que Japón ha conseguido su pujante desarrollo tecnológico sin el concurso de una investigación básica propia. A modo de ejemplo puede citarse que H. Yukawa y S. Tomonaga, premios Nóbel de Física en los años 1949 y 1965, trabajaron en investigación básica, y que el afamado Laboratorio de Electrotecnia (Tsukuba/Osaka), actualmente con 700 investigadores y en el que se ha desarrollado una importante labor de investigación fundamental, fue creado en el año 1891.

En décadas pasadas y tan sólo en determinadas áreas, podría haberse defendido la postura de orientar el grueso de los recursos existentes hacia el desarrollo tecnológico, dado que en general transcurrían bastantes años entre un descubrimiento básico y su aplicación industrial. Pero en la actualidad, en modo alguno puede soslayarse la necesidad de investigación básica por haberse acortado este intervalo notablemente y por la acusada tendencia a la difuminación de las fronteras entre ciencia básica y tecnología. Así sucede, por ejemplo, en campos tan diversos como pueden ser la optoelectrónica y la biotecnología.

España ocupa una situación singular en este contexto ya que, a pesar de poseer un acervo cultural de primera magnitud y de ocupar un lugar respetable entre las potencias industriales, su industria se nutre en gran parte de innovaciones, patentes y procesos de producción desarrollados en otros países, especialmente en el dominio de las tecnologías que implican un mayor valor añadido para los productos, dando lugar a una balanza comercial tecnológica deficitaria en una proporción de cinco a uno.

La situación actual todavía refleja las consecuencias de la anterior falta de voluntad política para crear una infraestructura científica y tecnológica que permita aprovechar la mayor fuente de riqueza del país: sus cerebros.

La particular circunstancia de la incorporación de España a las Comunidades Europeas en enero de 1986, viene a reforzar la conveniencia de crear una potente infraestructura científica y tecnológica. Así se coincidiría con la evidente toma de conciencia, por parte de las Comunidades Europeas, de que Europa, en su conjunto, debe realizar un gran esfuerzo en ciencia y tecnología a fin de evitar o minimizar los efectos, que se hacen cada vez más obvios, de la colonización tecnológica de Estados Unidos y de Japón. Para España, la única posibilidad de aprovechar adecuadamente las oportunidades que genera esta circunstancia sólo es posible mediante una investigación básica y aplicada de gran calidad.

Si bien la tecnología juega un papel de importancia creciente en nuestras vidas, es evidente que la sociedad no puede concebirse como un ente puramente tecnológico. Por ello, en un programa de estas características deben tener amplia cabida las Humanidades, que profundizan en nuestra tradición cultural, definen nuestra identidad y deben orientar nuestro futuro. En este contexto conviene recordar que entre los objetivos del Plan Nacional (LICYT, Artículo 2) se señalan específicamente la defensa y conservación del Patrimonio Artístico e Histórico, el fomento de la creación artística y el progreso y difusión de la cultura en todos sus ámbitos.

Para lograr el desarrollo científico, humanístico y tecnológico que requiere nuestro país, así como el deseable bienestar social y la calidad de vida, en sentido amplio, es necesario aprovechar lo que ya tenemos y, además, definir unas claras y durables líneas de acción hacia el futuro. El Programa de Promoción General del Conocimiento, en estrecha coordinación con los Programas Nacional y Sectorial de Formación de Personal Investigador, debe ser uno de los instrumentos básicos para colocar a España en el lugar que nos gustaría que ocupase en el concierto de las naciones.

***Justificación socioeconómica.*** El Programa de Promoción General del Conocimiento pretende fomentar la obtención de conocimientos no mediatizados por intereses utilitaristas a corto plazo, garantizando así el correcto funcionamiento de una investigación básica y aplicada que pueda dar respuesta eficaz a las necesidades de conocimientos técnicos y humanísticos, en el sentido más amplio del término, y que no pudieron ser o no fueron previstas en el momento de la elaboración de proyectos sectoriales específicos.

Se trata, por tanto, de proteger la libertad, independencia y capacidad de acción del científico para realizar proyectos de investigación que se consideran importantes en la contribución al perfeccionamiento del inventario de conocimientos.

En esta labor el elemento fiscalizador principal es el juicio de la comunidad científica, que a través de métodos bien establecidos en los países desarrollados obliga a adaptar su trabajo a las exigencias de progreso, rigor, verdad y transparencia del método científico.

Los frutos de esta actividad son un bien social que, en general, no coincide con los intereses privados o públicos de carácter más específico y que suelen perseguir una rentabilidad de los recursos dedicados a la investigación a más corto plazo, produciendo resultados que, en muchos casos, no son de libre utilización por la sociedad.

Así, desde el punto de vista socioeconómico, la existencia del Programa de Promoción General del Conocimiento se justifica en virtud de la necesidad de proteger una importante fuente de riqueza material y espiritual cuya correcta explotación exige plazos más dilatados.

Además, la existencia de equipos investigadores de elevada calidad no sólo beneficiará al país por su posibilidad de incidir en las nuevas tecnologías. También, y muy especialmente, formará un núcleo humano acostumbrado al rigor del pensamiento científico que será de vital importancia para el país por su capacidad para enfrentarse con las nuevas situaciones que aparecen continuamente en las complejas sociedades actuales y que, sin duda, se darán en las futuras. Esta demanda está, en parte, explícitamente contenida en la LICYT, Artículo 2 k), donde, al mencionar los objetivos de interés general, se refiere a «la adecuación de la sociedad española a los cambios que conlleva el desarrollo científico y las nuevas tecnologías». Finalmente, el Programa de Promoción General del Conocimiento constituirá el sustrato adecuado para la formación del personal investigador y del profesorado universitario, atendiendo también el objetivo general (LICYT, Artículo 2, j) de la mejora de la calidad de la enseñanza.

**Objetivos.** Conforme a lo dicho anteriormente, este Programa aspira a lograr

la consolidación y operatividad de los equipos investigadores ya existentes y a crear otros nuevos, todo ello persiguiendo unos fines de calidad, tal y como la puede refrendar la comunidad científica internacional.

No es objetivo del Programa el apoyo al mantenimiento de grupos de investigación poco competitivos, bien por su temática, por su metodología o por ambas a la vez, pero incluye acciones estimuladoras tendentes a mejorar su competitividad, su reorientación o su puesta al día.

Es necesario que todos los grupos capaces de trabajar bien puedan hacerlo, lo que implica que puedan tener a su disposición los medios adecuados de personal e infraestructura, tanto material como de gestión. Todo grupo debe tomar clara conciencia de que un trabajo bien hecho y de calidad tendrá en el contexto del presente Programa de Promoción General del Conocimiento una financiación racional adecuada y no sometida a elevadas dosis de azar e incertidumbre, como ha sucedido en épocas pasadas.

Un punto importante que hay que tener presente es que los equipos investigadores ubicados en las Universidades contribuyen en un promedio de cerca del 70 por 100 de las publicaciones científicas españolas en revistas internacionales (ver Tabla 2), a pesar de carecer en gran medida de una infraestructura adecuada de talleres y de personal técnico de apoyo. Esta penuria requiere realizar una acción correctiva dentro del presente Programa, dado que con ser importantes los esfuerzos hechos en las recientes convocatorias de infraestructura y de proyectos de investigación (17.957 millones de pesetas de material inventariable en los últimos siete años), tan sólo han comenzado a resolver la situación deficiente de muchos de nuestros centros de investigación.

En resumen, podemos considerar objetivos directos del Programa el incremento en calidad y en número de los equipos investigadores, por una parte y, por otra, la consecución de los medios materiales y organizativos que dichos grupos necesitan para alcanzar una mayor competitividad y un rendimiento óptimo que

puedan ser empleados por otros sectores sociales. Son objetivos indirectos los conocimientos que se generen como consecuencia de la libre iniciativa investigadora, debidamente modulada en calidad y oportunidad por los órganos gestores del sistema ciencia-tecnología.

**Calendario.** Como consecuencia de la coordinación de los demás programas del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el Programa de Promoción General del Conocimiento tendrá una vigencia de cuatro años, de 1988 a 1991, y será revisado anualmente. Deberá tener un carácter deslizando en lo que respecta al mantenimiento de diversas acciones heredadas de la anterior estructura funcional de la CAICYT o de la Dirección General de Política Científica, o en cuanto a la continuación de las que aún estén vigentes en 1991 y hayan de finalizar con posterioridad a esta fecha.

Como se explica con mayor detalle en el Capítulo 4, a lo largo del cuatrienio la mayoría de las acciones serán de convocatoria anual, con duración de uno a tres años, mientras que otras tendrán una periodicidad mayor o incluso estarán «abiertas» a lo largo del cuatrienio en función de las necesidades específicas de cada acción y de la adaptación a una gestión óptima de recursos.

**TABLA 1. EVOLUCION DE LAS PUBLICACIONES**

**Realizadas por investigadores de Universidades españolas en revistas internacionales, según diferentes bases de datos**

<i>Base de datos</i>	<i>1982</i>	<i>1983</i>	<i>1984</i>	<i>1985</i>
BIOSIS	431	628	855	1.155
EXCERPTA MEDICA (*)	597	582	480	476
INSPEC	440	441	525	637
CAB	136	161	212	196
COMPENDEX	195	224	365	397
FSTA	9	23	17	20
INT. PH. ABS	20	30	51	38
CHEM. ABS	1.089	1.399	1.718	2.084

Fuente: A. Méndez, I. Gómez, ICYT, 1985.

Debido al solapamiento parcial de alguna de estas bases, la producción total por año es menor que la suma de las cifras de las distintas bases

- BIOSIS      Biosciences Information Service (Biología y biomedicina)
- EXCERPTA    (Medicina y disciplinas afines)
- INSPEC      Information Service for the Physics and Engineering Community (Ingeniería eléctrica, electrónica, física, control y computación)
- CAB          Commonwealth Agricultural Bureaux (Agricultura y biología aplicada)
- COMPENDEX    (Las diversas ramas de la ingeniería)
- FSTA          Food Sciences and Technology Abstracts (Ciencias de la alimentación)
- INT. PH. ABS    International Pharmaceutical Abstracts (Diversos aspectos de la farmacia y medicamentos)
- CHEM, ABS    Chemical Abstracts (Química, química-física, bioquímica)

(\*) Las cifras descendentes de EXCERPTA se deben fundamentalmente a la metodología de esta base de datos, limitada a una selección de los trabajos publicados, y no al conjunto.

TABLA 2. a) CONTRIBUCION ESPAÑOLA A LA PRODUCCION CIENTIFICA EN EL MUNDO

(en % del total)

b) PARTICIPACION DE LA UNIVERSIDAD EN LA PRODUCCION CIENTIFICA ESPAÑOLA

(% de la producción de la Universidad en España frente al total de la producción española)

	1978		1983		1985		1987
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
Química	0,60	57,5	0,78	57,5	1,00	67,6	1,25
Física	0,21	76,2	0,39	78,9	0,48	79,9	0,71
Biología	0,28	47,4	0,49	55,2	0,76	53,6	0,75
Tecnología	0,12	43,7	0,32	71,3	0,47	69,1	0,53
Medicina	0,92	37,0	1,02	43,3	0,64 (*)	51,9	1,19

Fuente: «Política Científica», MEC, octubre 1986, p. 3; J. M. López Piñero, M. L. Terrada, Inst. Est. Doc. e Hist. s. l. Ciencia, para datos de 1987 (\*\*).

(\*) El descenso es debido, en buena parte, a la diferente metodología utilizada por la base de datos «Excerpta Médica».

(\*\*) Datos provisionales.

## ***Antecedentes y estado actual de la promoción general del conocimiento***

*Antecedentes.* No es éste el lugar adecuado para reavivar la polémica del papel desempeñado por la ciencia y la tecnología en la reciente historia de España, pero es conveniente dejar constancia de la ausencia de una política científica estable hasta épocas muy recientes, y de sus consecuencias negativas.

Sería preciso llegar a finales de los años cincuenta para la iniciación —en el contexto de los Planes Estabilizadores— de tímidas reformas tendentes a mejorar el entonces desolado panorama científico de España. Es de destacar la creación, en 1958, de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), primer organismo que trató de conseguir una coordinación de la inversión pública en investigación.

En 1964 se dota con un crédito de 100 millones de pesetas el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica, destinado a financiar la investigación gestionada por la CAICYT. Esta estableció en 1965 un sistema de convocatoria abierta hasta 1969, año en que ya se limitó la presentación de solicitudes de subvención a dos convocatorias semestrales, y a partir de esa fecha a una sola convocatoria anual en el último cuatrimestre del año. En 1973, ante la escasez de recursos económicos, se suprimió la periodicidad anual de las convocatorias, no reanudándose hasta 1981.

En la Tabla 3 se muestra la evolución presupuestaria del Fondo Nacional para la Investigación, a lo largo de los años.

Con lo dicho más arriba, queda claro que parte de las disfunciones y hábitos negativos de nuestra comunidad científica, especialmente en lo relativo a la elaboración de presupuestos coherentes y bien justificados para sus proyectos de investigación, proceden del errático y aleatorio devenir del precario sistema de financiación de la investigación. Es de esperar que esta disfunción desaparezca en un futuro inmediato como consecuencia de una financiación regular, tal como la contempla el presente Programa.



Una consecuencia de la falta de una política científica hasta épocas muy recientes, es el bajo presupuesto de Investigación y Desarrollo (I + D) de nuestro país comparado con el de otros países representativos (Fig. 1), así como el todavía reducido número de científicos e ingenieros que se dedica a labores de I + D. Estos datos son suficientemente elocuentes y muestran el enorme esfuerzo que debe realizar nuestro país para poder aspirar a situarse en el plazo de una generación entre los económicamente saneados y socialmente avanzados.

A la vista de estos datos cabe hacer dos advertencias ante la tentación de pensar que se habrán resuelto los problemas con llegar a los niveles actuales de los países desarrollados. Probablemente nada está más alejado de la realidad, porque hay que tener en cuenta que gran parte de la ventaja que nos llevan nuestros colonizadores tecnológicos y culturales proviene tanto de los elevados índices de dedicación económica a la producción de conocimientos como del hecho de que llevan haciendo estos o parecidos esfuerzos desde hace bastantes años, con el consiguiente efecto acumulativo de especial relevancia en el dominio de la infraestructura científica, tanto material como organizativa.

Por otra parte, conviene hacer notar que si bien las cifras de dedicación económica de nuestro país en tareas de I + D se están incrementando sustancialmente, otros países también lo están haciendo en forma más o menos acusada, con lo cual las diferencias reales que nos separan de nuestros competidores no disminuyen a la velocidad que sería de desear.

Un hito destacable, que abre la línea de actuación posterior de la CAICYT es el decreto del 5 de octubre de 1979, que regula su composición y funcionamiento, dando lugar al establecimiento de una metodología de trabajo homologada internacionalmente, hoy día heredada por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, y que ha permitido un reparto más eficiente y justo del Fondo Nacional para la investigación, especialmente en las áreas más relacionadas con la promoción general del conocimiento.

*El quinquenio 1982-1986.* A comienzos de este quinquenio se perfilaban ya una estructura de gestión científica, la CAICYT —cuya actuación era supervisada por un Comité Interministerial de Programación— y unas disponibilidades económicas a través del Fondo Nacional de Investigación que, sin ser suficientes, permitían un tratamiento sistemático de la promoción general del conocimiento por parte de las instituciones pertinentes, tanto en los aspectos de gestión como de ejecución de ciencia y tecnología. La experiencia adquirida ha sido esencial para la elaboración del presente Programa, que pretende perfeccionar y consolidar las líneas de actuación iniciadas.

Ha sido de notable relevancia para la potenciación de nuestra comunidad científica y tecnológica la figura del «Proyecto de Investigación» de duración usualmente trienal (última convocatoria en «BOE» de 28 de diciembre de 1987), convocados éstos ininterrumpidamente en el período mencionado; así como la rigurosa metodología de gestión científica puesta a punto en base a las Ponencias y grupos «ad-hoc» de Evaluación (pueden verse en la Tabla 5) que cubren la práctica totalidad de los campos de acción de la promoción general del conocimiento así como de la investigación tecnológica.

Estos proyectos de investigación, que debían ser desarrollados normalmente en un período de tres años por uno o por varios Centros públicos de investigación de forma coordinada bajo la dirección de un investigador (el «investigador principal», en la terminología establecida), debían superar un cierto nivel de calidad y de oportunidad especialmente de esta última en los de orientación aplicada. Calidad y oportunidad han venido siendo contrastadas conforme al procedimiento internacionalmente más usual, de evaluación por pares, siendo finalmente sancionado el proyecto por la Ponencia correspondiente.

Este método de selección de proyectos de investigación para su financiación está teniendo profundas consecuencias sobre la comunidad científica nacional, fomentando un evidente sentimiento de responsabilidad a través de la doble implica-

ción que supone el juzgar y el ser juzgado conforme a las reglas internacionalmente aceptadas, con una tendencia creciente a que sea la comunidad científica internacional, además de la nacional, la que participe en el proceso de evaluación de los proyectos de investigación. En la Tabla 4 se muestra el fuerte incremento de actividad evaluadora entre los años 1982 y 1985, así como la tendencia a la internacionalización.

En las Tablas 5, 6 y 7 se recoge la información relativa a los proyectos de investigación básica y aplicada de las convocatorias de un trienio representativo (1983, 1984 y 1985), incluyéndose datos acerca de la distribución temática, investigadores involucrados y aspectos económicos.

Desde el año 1981, una parte importante del Fondo Nacional de Investigación Científica y Técnica, administrado por CAICYT, ha sido destinado a la adquisición de grandes equipos a través de convocatorias anuales de infraestructura (última convocatoria en «BOE» de 11 de mayo de 1988) ante la evidencia de que la dotación de grandes equipos, especialmente costosos en el caso de las ciencias experimentales, no tenía un cauce adecuado en las convocatorias de proyectos de investigación mencionados anteriormente entre otras razones porque los grandes equipos, en muchos casos, superan con creces las necesidades de un solo proyecto, de un solo grupo de investigación e, incluso, de una única institución. Otras acciones de importancia para el desarrollo e internacionalización de la promoción general del conocimiento, puestas en marcha por CAICYT en el quinquenio 82-86 han sido las de movilidad del personal investigador. Merece destacarse la convocatoria de sabáticos, desde el año 1983, destinada a financiar la estancia en centros de investigación nacionales de científicos de alto nivel en situación de año sabático procedentes de centros extranjeros. En la Tabla 8 pueden verse los datos relativos a las estancias de año sabático.

Por otra parte, son muy importantes las estancias postdoctorales, iniciadas en 1986, de investigadores jóvenes, pero ya doctores, procedentes de centros extran-

jeros que cubren la financiación de los gastos de desplazamiento y estancia (de 6 a 24 meses) en centros nacionales. Estas estancias postdoctorales de científicos y tecnólogos extranjeros, son actualmente una de las acciones del Programa Nacional de Formación de Personal Investigador.

Como complemento a esas líneas de acción de efectos funcionales y estructurales sobre la promoción general del conocimiento, cabe citar la de Acciones Integradas para la realización de proyectos de investigación conjunta entre equipos mixtos de España y de otro país (Francia, Gran Bretaña, Portugal, Alemania y, muy recientemente, Italia). La financiación de esta línea así como su gestión administrativa recae, fundamentalmente, en la Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia, mientras que los aspectos científicos son asumidos por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. El papel de estas Acciones Integradas de cara a nuestra integración científica en las Comunidades Europeas está llamado a tener una considerable importancia, debido al carácter multinacional que generalmente deben tener los equipos de investigación que aspiran a obtener financiación de la CEE.

La Tabla 9 da cuenta del grado de actividad de esta línea de acción.

El Convenio de Cooperación Cultural entre España y los EEUU, de cuyos aspectos de evaluación se han ocupado en paralelo la CAICYT y diversas Agencias de los EEUU (NSF, NIH, USDA, etc.), ha supuesto también una importante contribución al desarrollo de la promoción general del conocimiento, tanto en ejecución de la investigación, como, en parte, en la contrastación del proceso de selección. También han destacado la acción de financiación —asumida con carácter experimental por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación en la convocatoria de 1985— de grupos investigadores, de nueva creación o de grupos que afrontan una remodelación y actualización importante en sus líneas de investigación. Otra acción de reciente creación (1986) es la de acceso a la utilización de grandes instalaciones en régimen de asignación de tiempos (observatorios

astronómicos, instalaciones nucleares, aceleradores de partículas, etc.), generalmente pertenecientes a una infraestructura de carácter supranacional, que cumplen la misión de optimizar el acceso a los recursos existentes, especialmente en el ámbito europeo, fomentando también la movilidad de los investigadores en circuitos más amplios e incorporando técnicas experimentales más avanzadas. Debe mencionarse asimismo el Fondo General de la Investigación Universitaria, el FIU, gestionado en este período por la extinta Dirección General de Política Científica. Este fondo ha pretendido contribuir al fomento de la investigación universitaria mediante aportaciones sistemáticas, pero que se han revelado de escasa eficacia, debido a su distribución entre un número demasiado elevado de perceptores sobre la base de criterios relacionados marginalmente con la competitividad científica. Por esta razón, en 1987 se distribuyó dicho fondo a título experimental con criterios similares a los que se aplicarán en el Programa de Promoción General del Conocimiento para las «Acciones Concertadas de Investigación Universitaria» y para la «Ayuda Complementaria a la Investigación Universitaria», que se describen en el Capítulo 4.

TABLA 3. EVOLUCION DEL FONDO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

(en millones de pesetas corrientes)

<i>Año</i>	<i>Proyectos de investigación</i>	<i>Infraestructura</i>	<i>Otros gastos</i>	<i>Total</i>
1965	28,4	17,7	—	46,1
1966	42,9	106,3	1,8	151,0
1967	35,1	64,1	8,0	107,2
1968	24,5	67,6	11,9	104,0
1969	40,8	53,3	93,9	183,0
1970	79,2	47,5	115,5	242,2
1971	50,5	17,1	122,0	189,6
1972	121,9	—	143,8	265,7
1973	227,0	—	276,3	503,3
1974	543,0	—	263,6	806,6
1975	811,4	—	413,4	1.224,8
1976	609,8	—	501,4	1.111,2
1977	1.393,2	—	593,6	1.986,8
1978	387,2	—	755,1	1.142,3
1979	558,6	—	739,4	1.298,0
1980	2.209,7	—	846,0	3.055,7
1981	2.098,8	1.625,0	3.520,6 a	7.244,4 a
1982	3.667,2	1.633,9	4.291,2 a	9.592,3 a
1983	2.288,7	2.627,7	1.896,1	6.812,5
1984	4.563,6 b	1.083,7	2.884,0	8.531,7 b
1985	4.398,9 b	1.634,0	3.069,7	9.102,6 b
1986	5.114,8 b	2.186,3	5.547,9	12.849,0 b
1987	5.172,1 b	2.497,6	5.288,6	12.958,3 b

Fuente: Memoria de CAICYT de los años correspondientes.

Para 1987, datos de la SEUI.

a) Incluye pagos de contratos de investigación: 1.800 Mpts. en 1981 y 1.920 Mpts. en 1982.

b) Incluidos los programas especiales: Acuicultura, Agroenergética, Física de Altas Energías, Biotecnología y Microelectrónica que ascienden a 401,2 Mpts. en 1984, 719 Mpts en 1985, 930,7 Mpts. en 1986 y 841,7 Mpts. en 1987.

**TABLA 4. NUMERO DE INVESTIGADORES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS (POR INSTITUCIONES Y POR PAISES, RESPECTIVAMENTE) QUE HAN PARTICIPADO EN LAS TAREAS DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION**

Financiados con cargo al Fondo Nacional (CAICYT)

<i>De instituciones españolas</i>			<i>De instituciones extranjeras</i>			
	(1)	(2)	(3)		(2)	(3)
U. A. de Barcelona	20	86	16	Alemania	13	1
U. A. de Madrid	30	156	27	Argentina	20	5
U. Compl. Madrid	112	303	97	Austria	2	—
U. Alcalá de H.	9	40	9	Bélgica	2	—
U. de Alicante	4	21	6	Brasil	2	—
U. de Barcelona	38	113	39	Bulgaria	1	—
U. de Cádiz	4	13	4	Canadá	4	—
U. de Cantabria	11	19	7	Chile	5	—
U. de Córdoba	21	47	7	Dinamarca	2	—
U. de Extremadura	8	9	—	EEUU	29	7
U. de Granada	26	48	11	Francia	39	14
U. de La Laguna	9	22	1	Israel	1	—
U. de Baleares	3	5	2	Italia	13	6

*De instituciones españolas**De instituciones extranjeras*

U. de León	9	13	4	Méjico	15	4
U. de Málaga	3	15	6	Portugal	6	1
U. de Murcia	7	28	5	Reino Unido	10	4
U. de Oviedo	15	47	10	Suecia	2	—
U. de Salamanca	27	54	8	Suiza	8	2
U. de Santiago de C.	10	47	11	Venezuela	1	1
U. de Sevilla	41	65	26			
U. de Valencia	35	57	19			
U. de Valladolid	16	32	9			
U. de Zaragoza	32	59	13			
U. del País Vasco	11	52	12			
U. Polit. Cataluña	11	49	8			
U. Polit. Madrid	53	205	23			
U. Polit. Valencia	14	21	5			
UNED	7	26	5			
Univ. Privadas	18	22	—			

*De instituciones españolas**De instituciones extranjeras*

CSIC	159	427	69		
INSALUD	61	76	—		
OPIS	27	220	—		
Empresas	12	53	9		
total	920	2.450	561	total	175 45

Fuente: Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva.

(1) Hasta 1982.

(2) Trienio 1984-85-86.

(3) Evaluadores que han participado por primera vez en 1986.

TABLA 5. NUMERO DE PROYECTOS DE INVESTIGACION (SUBPROYECTOS), SOLICITADOS Y CONCEDIDOS EN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION RELACIONADAS CON LA PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO

Convocatorias del trienio 1983-84-85, con cargo al Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica

No se incluyen datos relativos a los Programas Especiales de Agroenergética, Física de Altas Energías, Biotecnología, Microelectrónica ni Acuicultura

<i>Ponencias 1-8 y Areas científico-técnicas</i>		<i>1983</i>			<i>1984</i>			<i>1985</i>		
		<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>
1. Matemáticas, Lógica, Astronomía y Física	<i>s</i>	183	3	5	96	24	7	83	7	1
	<i>c</i>	62	2	2	57	18	4	52	4	1
2. Química	<i>s</i>	160	3	3	112	35	1	86	10	1
	<i>c</i>	46	2	2	65	27	—	39	10	—
3. Biología de organismos y sistemas	<i>s</i>	185	3	12	122	41	7	115	5	10
	<i>c</i>	56	1	3	56	25	1	46	3	4
4. Biología molecular y celular	<i>s</i>	225	4	36	155	55	21	77	7	12
	<i>c</i>	51	2	11	71	41	11	35	3	8

5. Ciencias de la Tierra	<i>s</i>	83	90	10	25	29	1	27	5	1
	<i>c</i>	42	5	5	20	21	1	22	3	1
6. Ciencias sociales	<i>s</i>	92	1	9	48	2	3	39	2	5
	<i>c</i>	24	—	1	12	1	2	13	—	—
7. Ciencias económicas y jurídicas	<i>s</i>	50	2	6	24	7	2	25	3	2
	<i>c</i>	15	—	1	7	2	—	14	3	2
8. Ciencias humanas	<i>s</i>	102	7	19	47	27	6	50	20	4
	<i>c</i>	19	2	7	16	14	3	24	8	3
Agricultura	<i>s</i>	66	4	39	36	32	19	13	10	14
	<i>c</i>	26	3	11	18	10	6	6	5	10
Ciencias médicas	<i>s</i>	127	1	43	104	4	43	113	2	39
	<i>c</i>	16	—	6	26	3	13	41	1	18
Ganadería	<i>s</i>	38	1	14	23	8	9	18	3	6
	<i>c</i>	15	1	10	6	1	4	5	1	3
Tecnología del medio ambiente	<i>s</i>	14	1	4	8	2	1	20	3	2
	<i>c</i>	2	—	—	2	2	—	6	2	1

<i>Ponencias 1-8 y Areas científico-técnicas</i>		<i>1983</i>			<i>1984</i>			<i>1985</i>		
		<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>
Tecnología de alimentos	<i>s</i>	20	3	1	22	14	4	13	3	4
	<i>c</i>	8	1	—	6	10	—	6	2	1
Tecnología de la información y de las comunicaciones	<i>s</i>	76	1	10	44	9	6	21	2	2
	<i>c</i>	41	—	3	33	5	3	12	2	1
Tecnología de materiales	<i>s</i>	20	5	4	16	22	3	17	6	6
	<i>c</i>	7	2	1	6	11	1	11	5	2
Tecnologías mecánicas y textil	<i>s</i>	55	10	17	35	6	7	11	2	5
	<i>c</i>	10	—	2	12	4	1	7	1	1
Tecnología química	<i>s</i>	29	1	—	26	10	—	22	11	3
	<i>c</i>	5	—	—	7	2	—	11	8	1

Fuente: CAICYT, datos relativos a las convocatorias de proyectos de investigación.

*s* = solicitados; *c* = concedidos.

**TABLA 6. PARTICIPACION DE RECURSOS HUMANOS, EN UNIDADES DE EJC, EN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION RELACIONADAS CON LA PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO**

Convocatorias del trienio 1983-84-85 con cargo al Fondo Nacional de Investigación Científica y Técnica

No se incluyen datos relativos a los Programas Especiales de Agroenergética, Física de Altas Energías, Biotecnología, Microelectrónica ni Acuicultura

<i>Ponencias 1-8 y Áreas científico-técnicas</i>		<i>Universidad</i>	<i>CSIC</i>	<i>Otros OPIS</i>	<i>Totales</i>
1. Matemática, Lógica Astronomía y Física	<i>I</i>	529	64	23	616
	<i>B</i>	74	20	1	95
2. Química	<i>I</i>	550	141	3	694
	<i>B</i>	160	43	—	203
3. Biología de organismos y sistemas	<i>I</i>	416	91	20	527
	<i>B</i>	92	45	2	139
4. Biología molecular y celular	<i>I</i>	429	132	71	632
	<i>B</i>	152	83	49	284
5. Ciencias de la Tierra	<i>I</i>	180	85	11	276
	<i>B</i>	35	10	—	45
6. Ciencias sociales	<i>I</i>	122	2	5	129
	<i>B</i>	24	2	—	26
7. Ciencias económicas y jurídicas	<i>I</i>	77	23	4	104
	<i>B</i>	6	6	1	13
8. Ciencias humanas	<i>I</i>	114	84	26	224
	<i>B</i>	19	24	11	54
Agricultura	<i>I</i>	103	74	216	393
	<i>B</i>	34	9	50	93

<i>Ponencias 1-8 y Áreas científico-técnicas</i>		<i>Universidad</i>	<i>CSIC</i>	<i>Otros OPIS</i>	<i>Totales</i>
Ciencias médicas	<i>I</i>	233	14	332	579
	<i>B</i>	26	5	54	85
Ganadería	<i>I</i>	53	7	84	144
	<i>B</i>	13	3	21	37
Tecnología del medio ambiente	<i>I</i>	23	19	44	86
	<i>B</i>	6	1	7	14
Tecnología de alimentos	<i>I</i>	62	45	111	218
	<i>B</i>	11	18	29	58
Tecnología de la información y de las comunicaciones	<i>I</i>	220	33	17	270
	<i>B</i>	41	—	2	43
Tecnología de materiales	<i>I</i>	71	78	8	157
	<i>B</i>	18	7	10	35
Tecnología mecánica y textil	<i>I</i>	60	19	8	87
	<i>B</i>	14	3	—	17
Tecnología química	<i>I</i>	71	37	4	112
	<i>B</i>	14	3	—	17
total investigadores en EJC		3.313	948	987	5.248
total becarios en EJC		739	282	237	1.258
total recursos humanos en EJC		4.052	1.230	1.224	6.506

Fuente: CAICYT, datos relativos a las convocatorias de proyectos de investigación.

*I* = Investigadores; *B* = Becarios.

TABLA 7. FINANCIACION SOLICITADA Y CONCEDIDA DE PROYECTOS DE INVESTIGACION RELACIONADOS CON LA PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO, CON CARGO AL FONDO NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA

Trienio 1983-84-85

No se incluyen datos relativos a los Programas Especiales de Agroenergética, Física de Altas Energías, Biotecnología, Microelectrónica ni Acuicultura

Datos en millones de pesetas

Ponencias 1-8 y Areas científico-técnicas		(a) 1983			(b) 1984			(c), (d) 1985		
		Univ.	CSIC	OPIS	Univ.	CSIC	OPIS	Univ.	CSIC	OPIS
1. Matemáticas, Lógica, Astronomía y Física	s	1.686	29	45	793	207	97	573	87	21
	c	343	9	3	271	103	23	216	18	16
2. Química	s	2.346	43	40	1.037	331	6	813	76	20
	c	356	15	7	316	154	—	202	50	—
3. Biología de organismos y sistemas	s	1.629	26	111	983	471	32	926	28	78
	c	318	4	29	258	179	5	204	11	19
4. Biología molecular y celular	s	2.838	21	453	1.368	595	247	768	47	128
	c	435	10	113	355	286	99	238	17	57

<i>Ponencias 1-8 y Areas científico-técnicas</i>		<i>(a)</i> 1983			<i>(b)</i> 1984			<i>(c), (d)</i> 1985		
		<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>	<i>Univ.</i>	<i>CSIC</i>	<i>OPIS</i>
5. Ciencias de la Tierra	<i>s</i>	749	109	133	150	243	55	209	52	1
	<i>c</i>	164	26	11	80	85	8	90	17	1
6. Ciencias sociales	<i>s</i>	879	1	126	368	9	48	268	11	64
	<i>c</i>	70	—	5	55	6	5	38	—	—
7. Ciencias económicas y jurídicas	<i>s</i>	361	10	67	148	62	30	213	29	23
	<i>c</i>	71	—	6	20	7	—	32	10	3
8. Ciencias humanas	<i>s</i>	691	90	250	264	235	54	379	108	23
	<i>c</i>	89	10	54	64	56	24	89	24	6
Agricultura	<i>s</i>	802	66	352	288	271	160	130	64	103
	<i>c</i>	189	16	38	64	72	30	34	31	44
Ciencias médicas	<i>s</i>	1.399	1	514	883	22	391	976	18	317
	<i>c</i>	128	—	66	158	16	66	206	6	94
Ganadería	<i>s</i>	399	4	156	162	88	74	173	11	64
	<i>c</i>	88	2	43	25	3	16	36	4	18

Tecnología del medio ambiente	s	181	13	52	97	19	8	168	9	3
	c	15	—	—	11	12	—	13	5	1
Tecnología de alimentos	s	267	33	42	197	143	28	137	18	21
	c	53	2	—	19	72	—	45	11	2
Tecnología de la información y de las comunicaciones	s	1.340	13	173	636	85	83	545	49	40
	c	505	—	9	297	48	44	208	28	15
Tecnología de materiales	s	297	76	51	177	295	44	212	45	146
	c	88	20	3	55	133	9	71	24	25
Tecnología mecánica y textil	s	735	—	282	328	50	124	160	12	208
	c	97	—	27	60	28	16	58	4	11
Tecnología química	s	446	13	—	257	140	—	291	66	57
	c	63	—	—	37	16	—	54	34	6
total solicitado		17.045	548	2.847	8.136	3.266	1.476	7.241	730	1.317
total concedido		3.072	114	409	2.145	1.276	345	1.834	294	318

Fuente: CAICYT, datos relativos a las convocatorias de proyectos de investigación.

s = solicitados; c = concedidos.

(a) Ejecución en 1985-86-87.

(b) Ejecución en 1986-87-88.

(c) Ejecución en 1987-88-89.

(d) No se incluye el 10 por 100 asignado a los centros ejecutores en concepto de contribución a los gastos generados por la investigación.

TABLA 8. ESTANCIAS DE INVESTIGADORES EXTRANJEROS EN ESPAÑA  
EN REGIMEN DE AÑO SABATICO

<i>País de procedencia</i>	<i>Julio 84 octubre 86</i>	<i>Octubre 86 octubre 88</i>
Alemania D.	—	1
Alemania F	2	6
Argentina	1	6
Australia	1	—
Bélgica	1	—
Canadá	1	2
Chile	1	4
China	—	1
Colombia	—	2
Cuba	—	1
Dinamarca	—	2
Estados Unidos	20	30
Francia	2	3
Holanda	—	1
India	2	1

<i>País de procedencia</i>	<i>Julio 84 octubre 86</i>	<i>Octubre 86 octubre 88</i>
Israel	—	3
Italia	1	4
Japón	—	4
México	2	8
Nigeria	1	—
Noruega	1	—
Perú	—	1
Polonia	2	2
Reino Unido	3	8
Suecia	—	2
Suiza	1	1
Unión Soviética	1	—
Venezuela	—	1
total	43	94

Fuente: Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

TABLA 9. EVOLUCION DE LAS ACCIONES INTEGRADAS CON FRANCIA, PORTUGAL, GRAN BRETAÑA Y ALEMANIA

<i>Año</i>	<i>Francia</i>	<i>Portugal</i>	<i>Gran Bretaña</i>	<i>Alemania</i>
1980	44	—	—	—
1981	43	—	—	—
1982	44	10	—	—
1983	50	20	36	—
1984	50	25	31	—
1985	59	24	40	—
1986	52 (1) (*)	26	50	8
1987	102 (2)	23	70	30
1988	118	24	72	40

Fuente: «Política Científica», MEC, n.º 8, mayo 1987. Para 1988, datos de la DGICYT.

(1) Más de 5 prioritarias.

(2) Más 4 prioritarias.

(\*) Asimismo se financiaron 36 acciones prospectivas.

## **Objetivos e impacto previsible**

*Objetivos funcionales.* Un censo relativamente reciente de recursos humanos, susceptibles de participar activamente en el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, asciende a 19.010 investigadores en unidades de equivalente a jornada completa (EJC).

A la vista de estos datos, recogidos en la Tabla 10, se deduce un volumen de recursos humanos sensiblemente superior al de participación en un ciclo trianual de proyectos de investigación financiados con cargo al Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica, que, conforme a los datos de la Tabla 6, ascendió a 6.506 EJC en el trienio de 1984-85-86.

Esta discrepancia, aunque con matices, debe ser interpretada como una importante disfunción de nuestro sistema de ciencia-tecnología, en el cual un porcentaje elevado del potencial científico todavía no participa activamente en la creación de conocimientos.

En el caso de la Universidad puede argumentarse que, especialmente en las áreas de Ciencias Sociales y Humanas, así como de Medicina, hay otras posibles fuentes de financiación alternativas al Fondo Nacional. Aun en el supuesto de que estas fuentes puedan cubrir las necesidades financieras de investigación de otros mil investigadores (en EJC), resulta que tan sólo un 50 por 100 de los recursos humanos de la Universidad participa activamente en proyectos de investigación. En el CSIC, alrededor del 60 por 100 de sus recursos humanos concurren con éxito a las convocatorias del Fondo Nacional. El otro 35 por 100 se nutre de los fondos propios de la Institución y de otros recursos ajenos. Así, la tasa global de participación del personal del CISC en la investigación resulta relativamente elevada.

Por último, respecto a otros organismos públicos de investigación, se obtiene para el trienio de referencia una tasa de participación en la investigación, financiada con cargo al Fondo Nacional, próxima al 30 por 100, lo que, probablen-

te, implica una participación real superior, dada la existencia de recursos financieros propios en la mayoría de los OPIS.

Contemplada en su conjunto, es decir, incluyendo el sector empresarial —que también debiera contribuir a la investigación básica—, podemos estimar, en virtud de los datos disponibles, que la dedicación actual en la parte relativa a la promoción general del conocimiento de nuestro sistema ciencia-tecnología es del orden del 30 por 100. En realidad, esta cifra debe corregirse al alza, dado que la Universidad, el CSIC, y otros OPIS cuentan con fondos adicionales que, en parte, se dedican a la promoción general del conocimiento. Con esta corrección, se concluye que la dedicación global debe estar situada en torno al 40 por 100. Por todo lo que antecede, el primer objetivo funcional del Programa consiste en elevar sustancialmente el porcentaje de participación de los recursos humanos en la creación de conocimientos.

Como meta para 1991, teniendo en cuenta las acciones previstas y la cuantificación de objetivos que se discute en detalle en el Capítulo 6 (ver Tabla 13, Capítulo 6), es factible incorporar en forma efectiva entre 4.000 y 5.000 investigadores en EJC, lo que permite estimar que en 1991, probablemente más del 60 por 100 del total de recursos humanos de nuestro sistema ciencia-tecnología (sector público) participará activamente en la promoción general del conocimiento. Como meta ideal, la fracción restante debería estar incorporada para entonces en los diversos programas del Plan nacional y en actividades concertadas con el sector privado. Es obligado mencionar que esta distribución, aunque es bastante razonable, aún nos mantiene, en cifras absolutas, a considerable distancia de los países desarrollados de nuestro entorno. Por otra parte, los Programas de Formación de Personal Investigador deben contribuir de forma importante a disminuir estas diferencias.

Se estima que la principal contribución a la consecución de este objetivo serán las nuevas incorporaciones de jóvenes investigadores, más habituados a desen-

volverse en un clima científico competitivo, sin descartar las que puedan producirse por reorientación de grupos, o por dotación de medios suficientes a grupos que carecían de ellos.

El segundo objetivo funcional del Programa no atañe al volumen de la investigación a realizar, sino a su calidad.

Más de la mitad de los grupos de investigación ocupados en ciencia básica o aplicada que recibieron financiación del Fondo Nacional en el último trienio de referencia, o no existían pocos años atrás, o si existían mostraban una baja capacidad real de ejecutar acciones de investigación, bien por falta de financiación, de equipamiento o de ambos a la vez (ver, por ejemplo, los años 1978 y 1979 en la Tabla 3). Es decir, una fracción considerable de los actuales equipos de investigación es de creación relativamente reciente y, en general, no ha alcanzado aún un nivel realmente competitivo a escala internacional en sus áreas temáticas. En el polo opuesto se encuentran ciertos equipos investigadores bien consolidados pero que realizan una investigación que si bien pudo ser de calidad en su día, hoy ha perdido vigencia por distintas razones.

Es objetivo primordial del Programa que ambos tipos de equipos estén en condiciones de realizar en el plazo previsto (1988-1991) una investigación de calidad; los primeros por evolución y consolidación y los segundos por reestructuración y replanteamiento de sus líneas de investigación.

A estos equipos hay que añadir los nuevos que se generen y los que ya funcionan de una manera regular, que requerirán tratamientos diferenciados dentro del Programa, siempre conducentes a conseguir una óptima operatividad científica. Para lograr los dos objetivos anteriores es menester que el colectivo investigador del país pueda dedicar todo su esfuerzo a la creación científica a través de mecanismos sencillos de financiación que eviten tareas suplementarias. El presente Programa deberá permitir a los equipos investigadores una planificación más racional de su labor, promoviendo una superior concentración en el trabajo científico

a medio plazo, dados el carácter cuatrienal del programa, los recursos previstos y la exigencia de que la investigación a realizar deba ser de calidad homologable con la de los países más avanzados.

En este contexto, la existencia de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva («BOE» del 25 de marzo de 1987) heredera directa de la experiencia, buen hacer y prestigio de las labores evaluadoras de la CAICYT, supone una garantía de que el imprescindible control de calidad de la investigación financiada con fondos públicos será una constante del Programa de Promoción General del Conocimiento.

Sin ser un fin en sí mismo, sino un objetivo derivado al servicio de los anteriores, es altamente deseable aumentar y depurar la experiencia de gestión de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (ver Capítulos 2 y 5) con el fin de agilizar la utilización de los recursos que se pondrán a disposición de la comunidad investigadora, especialmente con la finalidad de reducir apreciablemente los plazos temporales desde que un equipo investigador solicita una subvención hasta que realmente puede disponer de ella.

Por su gran trascendencia, y en colaboración con los Programas de Formación de Personal Investigador, se prestará una especial atención a las acciones de formación de jóvenes investigadores, toda vez que es imposible conseguir equipos de investigación de gran calidad si no se efectúa una cuidadosa selección de los futuros investigadores y de los grupos de investigación donde hayan de realizar su tesis doctoral. Se estima que dentro de este Programa, cada año podrían iniciar su tesis doctoral unos 200 doctorandos adscritos a equipos de investigación competitivos; es decir, que han obtenido una parte sustancial de la financiación en base a su calidad, acudiendo a las convocatorias anuales de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

Puede considerarse también objetivo de índole funcional el incremento de la capacidad informativa de la Dirección General de Investigación Científica y Téc-

nica orientada hacia la comunidad científica, con la intención de que ésta pueda conocer en todo momento y con la máxima amplitud los recursos y posibilidades existentes.

La reciente experiencia de CAICYT demuestra que los mecanismos de difusión de información usuales, con ser los previstos por la legislación («Boletín Oficial del Estado», difusión a través de los vicerrectorados, etc.) distan de ser eficientes en muchos casos. La potenciación de la revista «Política Científica», de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, así como la publicación y amplia distribución de folletos informativos específicos por parte de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica puede contribuir a mejorar estos aspectos.

*Objetivos estructurales.* El buen funcionamiento de los equipos investigadores de calidad ya existentes, la promoción de los que necesiten reorientar sus líneas de trabajo y la creación de otros nuevos requiere, además de una política coordinada de formación de personal investigador, un ambiente favorable y unos adecuados medios materiales de trabajo.

Lo anterior pasa necesariamente por la creación y robustecimiento de las infraestructuras adecuadas para que los científicos tengan en todo momento el apoyo que necesitan los grupos modernos de trabajo, procurando que puedan dedicar su esfuerzo a la labor creadora, liberándose del trabajo secundario y, a menudo, estéril a que puedan verse sometidos por falta de infraestructura. Si esto es cierto con carácter general, adquiere una particular relevancia en el caso de las ciencias experimentales, que están más vinculadas a posibles desarrollos tecnológicos. Los objetivos estructurales son aquéllos encaminados a proporcionar equipamientos adecuados, en el más amplio sentido de la palabra, a los equipos y centros de investigación, y a mejorar, completar y mantener los ya existentes, aspectos que en nuestro país tienden a ser infravalorados con cierta frecuencia.

El elevado coste de alguno de los aparatos e instalaciones necesarios para una investigación competitiva, sobre todo en el campo de las ciencias experimentales, hace imprescindible que los equipos investigadores puedan tener fácil acceso a cuatro tipos o niveles de infraestructura: supranacional, nacional, regional y local. Ejemplos de infraestructura de nivel supranacional son el Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBO LAB), el Organismo Europeo para la Investigación Nuclear (CERN), el Instituto Langevin (ILL) o la futura Instalación Europea de Radiación de Síncrotrón (ESRF). La participación española en organismos de esta naturaleza es materia de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, si bien el presente Programa contempla una serie de acciones concretas para facilitar el acceso de investigadores españoles, la participación de equipos investigadores españoles en proyectos conjuntos con estos organismos o la organización en nuestro país de cursos específicos sobre estas temáticas (Capítulo 4). Análoga consideración deben recibir instalaciones nacionales de otros países europeos de que carecemos en España y a las que los investigadores españoles puedan tener acceso en virtud de los convenios bilaterales, vigentes o futuros. En los niveles nacional y regional deben mantenerse e incrementarse las acciones ya iniciadas (Capítulo 4) para la creación de servicios generales comunes que eviten que aparatos costosos y de amplia aplicación puedan ser monopolizados por algún grupo de trabajo, con la consiguiente infrautilización. Esta misma acción evitará, en ocasiones, duplicidades innecesarias que multipliquen gastos sin aumentar los beneficios. Una política de este tipo debe hacer llegar a los grupos de investigación la noción de que los medios de trabajo no son propiedad de los investigadores, en particular de los «Investigadores Principales», sino que pertenecen a la sociedad que es la que, en último término, ha promovido su financiación. En el nivel local merecen especial atención los talleres mecánicos, electrónicos, de soplado de vidrio y afines que, en particular en la Universidad española, se encuentran en estado de elevado subdesarrollo, siendo una de las causas de la

limitada competitividad de nuestra investigación en ciencias experimentales. En este ámbito, la investigación más competitiva no se suele realizar con instrumentación comercial, sino con aparatos más o menos adaptados, o incluso especialmente contruidos en su totalidad conforme a unos requisitos muy específicos. También cabe decir que, en parte, el material de investigación debería recibir mantenimiento de estos talleres, tendiendo a reducir la costosa y no siempre eficaz dependencia de las delegaciones comerciales. A la larga, el robustecimiento de este tipo de servicios es la única posibilidad real para que se pueda producir el tan deseado acercamiento entre la investigación básica y aplicada y la tecnología (por ejemplo, a través de proyectos concertados Universidad-Industria), por lo que se proponen acciones específicas relativas a los medios materiales y humanos necesarios para su potenciación (Capítulo 4).

Uno de los indicadores del desarrollo científico y tecnológico de un país es el consumo de helio líquido para fines criogénicos. En España este consumo es muy bajo y no existe una infraestructura adecuada, lo que constituye un serio obstáculo para el desarrollo de numerosas ramas de las ciencias experimentales y de diversas tecnologías avanzadas. Dado que este tema también afecta parcialmente a las actividades propias del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, se considera un objetivo deseable la coordinación con otros programas del Plan Nacional a fin de subsanar esta deficiencia de nuestro sistema ciencia-tecnología.

Un objetivo estructural de suma importancia es el de las bibliotecas y hemerotecas universitarias. En este terreno, la situación de muchas Universidades es claramente deficiente. Teniendo en cuenta que lo primero que necesita el investigador de cualquier especialidad, ya sea teórico o experimental, es información y que la principal fuente de ésta (no la única) son las bibliotecas y hemerotecas especializadas, no es de extrañar que un elevado porcentaje de los recursos huma-

nos potencialmente capaces de investigar tenga dificultades para hacerlo ante la carencia o deficiencia de su herramienta principal.

Al respecto, cada zona científicamente diferenciada del país deberá poseer diversas bibliotecas de apoyo a la investigación, que sean objeto de fomento por parte del presente Programa (Capítulo 4). En ellas debe encontrarse lo más significativo de cada disciplina en cuanto a libros y publicaciones periódicas. Esta iniciativa deberá estar estrechamente coordinada con el futuro Programa Nacional de Documentación e Información Científica y Técnica.

Un tema de índole estructural de creciente importancia, tanto para investigadores teóricos como experimentales de todas las áreas del conocimiento, es el de las facilidades de cálculo. Este problema no está satisfactoriamente resuelto en nuestro entorno, habiéndose detectado en las convocatorias de CAICYT de 1982 a 1986 una considerable demanda de medios de cálculo de todo tipo, con proliferación de los ordenadores pequeños y medios destinados a dar servicio a un solo equipo investigador. La solución de este problema, que sin serle ajeno rebasa con creces las fronteras del presente programa, debe contemplar una renovación y racionalización de los actuales equipos de cálculo existentes en las Universidades y demás centros de investigación, optimizando su rendimiento a través de redes locales y nacionales. En este contexto está prevista la implantación de la red IRIS, y el probable acceso de los investigadores a un ordenador vectorial y a otros ordenadores de alta potencia susceptibles de uso general.

Finalmente, un capítulo importante es el de la difusión de los trabajos realizados por los grupos de investigación españoles. Aunque existe una clara tendencia a la difusión internacional de resultados, ésta no alcanza aún el volumen deseable ni es manifiesta para todas las áreas del conocimiento, subsistiendo numerosas publicaciones españolas de carácter injustificadamente local que deberán esforzarse en mejorar su calidad y ampliar su horizonte de difusión.

Es objetivo del presente Programa (ver Capítulo 4) apoyar los medios de difu-

sión de resultados científicos, siempre que sea en circuitos y conforme a las normas de censura internacionales, limitando la subvención de los de carácter local a aquellos casos que estén estrictamente justificados.

*Objetivos temáticos.* El desarrollo del conocimiento está sometido en gran medida a procesos aleatorios de extrema complejidad. Numerosos estudios sobre la evolución de la ciencia y de la tecnología se ven en serias dificultades a la hora de explicarlos satisfactoriamente. Esto es en parte debido a la incidencia de fenómenos de la naturaleza de muy difícil predicción sobre la base de la experiencia cotidiana.

En términos generales, podría decirse que el objetivo temático de la promoción general del conocimiento consiste en potenciar la capacidad de predicción de lo difícilmente predecible, con la evidente intención de obtener algún tipo de beneficio a plazo más o menos largo.

Así, la promoción general del conocimiento no tiene como objetivos los productos industriales, sus procesos asociados o los servicios de carácter más o menos definido, centrándose en la generación de conocimientos sin otra guía que la intuición de investigadores imaginativos, caso de la ciencia básica, o movidos por la sospecha de que se podría desembocar en algo de posible utilidad tecnológica, en el caso de la investigación aplicada. Hay, sin embargo, un terreno más amplio cada día, en relación con las tecnologías más avanzadas donde los conceptos de investigación básica, aplicada, orientada o tecnológica se amalgaman haciéndose indiscernibles.

Quede claro, por tanto, el amplio margen de libertad de acción temática del presente Programa, donde las directrices esenciales son la calidad, especialmente para la investigación básica, y subsidiariamente la oportunidad para la aplicada. No obstante, la experiencia sistemática del último quinquenio ha permitido detectar a través de las Ponencias de Evaluación de CAICYT (ver Tabla 6) diversas

disfunciones temáticas en el quehacer de nuestra comunidad científica, unas por exceso y otras por defecto.

Serán fomentadas en este Programa la celebración de reuniones científicas de carácter prospectivo sobre las diversas áreas de la ciencia y la publicación de sus conclusiones, en la línea de las auspiciadas por la CAICYT, la Dirección General de Investigación Científica y Técnica y la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) en las áreas de Química (1984), Ciencias de la Tierra (1985), Matemáticas (1986), Física (1987) e Historia (1988).

*Impacto a corto, medio y largo plazo.* Por la propia dinámica de la investigación científica —que requiere cuatro años para formar un doctor, ocho para consolidar un equipo investigador en ciencias experimentales y quince para conseguir que éste sea realmente competitivo internacionalmente— las consecuencias que cabe esperar del Programa de Promoción General del Conocimiento a corto plazo, es decir, en menos de cinco años, son de dos tipos:

Primero, la regularidad en la financiación, gestión y ejecución de la investigación científica permitirá conocer en profundidad las características reales de una parte fundamental de nuestro sistema de ciencia-tecnología. Aunque tal vez la parte mejor conocida actualmente corresponde a la de promoción general del conocimiento, la precisión con que se conoce el conjunto del sistema es aún insuficiente. El aporte continuado de información relacionada con los proyectos de investigación, infraestructura, *curricula vitae* de investigadores, etc. y su incorporación al banco de datos de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología permitirán cubrir a corto plazo una necesidad tan vital como es conocer la capacidad real de nuestro sistema ciencia-tecnología.

Su consecuencia inmediata será la posibilidad de identificar las personas que por sus conocimientos y experiencia pueden representar al sistema de ciencia-tecnología de nuestro país en los numerosos comités de trabajo y órganos de gestión

del sistema de ciencia-tecnología europeo. En la actualidad pueden existir limitaciones para completar las comisiones y grupos de trabajo encargados de tan importante labor, recayendo esta responsabilidad sobre un número demasiado reducido de investigadores.

Igualmente importante resulta identificar los equipos investigadores que puedan aprovechar adecuadamente las nuevas oportunidades que ofrece un marco de actuación supranacional tan amplio como la CEE.

En segundo lugar, la mencionada regularidad de funcionamiento en la financiación, gestión y ejecución de la investigación a través de mecanismos cada vez mejor conocidos por la comunidad científica, contribuirá a consolidar a corto plazo el notable saneamiento de nuestro sistema de ciencia-tecnología observado desde 1982, haciendo que en algunos aspectos cualitativos sea ya homologable al de los países más avanzados.

A medio plazo, entre cinco y diez años, se puede pensar en una comunidad investigadora emergida del presente Programa de Promoción General del Conocimiento, relativamente bien equipada y habituada a competir internacionalmente, y tal vez sin demasiadas lagunas temáticas, que permita servir de soporte, cimiento y, en cierta medida, de cantera para otros programas sectoriales más orientados sin correr el riesgo de despoblar algunas áreas importantes de la investigación fundamental.

A largo plazo, los objetivos de cumplimiento deseable son el perfeccionamiento de lo realizado con anterioridad, en especial en lo relativo a la coordinación con las actividades de investigación orientada de otros programas sectoriales y con el sector productivo, y el de crecimiento equilibrado hasta alcanzar el volumen de recursos económicos y humanos dedicados a I + D similares a los de los demás países desarrollados, rentabilizando el esfuerzo económico y organizativo realizado a lo largo de una generación.

TABLA 10. ESTIMACION DE LOS RECURSOS HUMANOS EXPRESADOS EN EQUIVALENTE A JORNADA COMPLETA QUE POTENCIALMENTE PUEDEN PARTICIPAR DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION RELACIONADAS CON LA PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO

Datos CAICYT, 1986

<i>Areas de la ciencia</i>	<i>Becarios (a)</i>	<i>Universidad (b)</i>	<i>CSIC (c)</i>	<i>OPIS (c)</i>	<i>Empresas (d)</i>	<i>Total</i>
C. C. exactas y naturales	1.436	3.083	863	1.083	98	6.563
Ingeniería y tecnología	325	513	294	1.209	3.120	5.461
C.C. médicas	263	367	29	948	559	2.166
C.C. agrarias	124	194	93	594	133	1.138
C.C. sociales y humanas	1.022	2.359	167	134	—	3.682
total	3.170	6.516	1.446	3.968	3.910	19.010

Los datos para cada una de las columnas se han obtenido como sigue:

- (a) Sólo se han considerado los becarios que se asignaron a algún área de la ciencia.
- (b) Se han considerado únicamente los profesores universitarios asignados a cada una de las áreas. A continuación se les ha aplicado el porcentaje de dedicación del profesorado funcionario en 1986, según datos facilitados por la SEUI. Finalmente se ha supuesto que la dedicación promedio a la actividad investigadora es el 50 por 100 de la anterior.
- (c) Su número se ha calculado aplicando el porcentaje de dedicación que tenían los investigadores de la Administración Pública por las distintas áreas en el año 1981, según el INE.
- (d) Se ha realizado una estimación prospectiva a partir de los datos del INE de 1983, aplicando como tasa de crecimiento anual la de 1983.

## ***Líneas de actuación***

El Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento se desarrollará por Acciones Tipo, cuyas características, destinatarios y justificación se describen en el presente Capítulo, dejando para el siguiente los detalles de organización y gestión en el marco del Programa.

De estas acciones algunas cuentan con una tradición ininterrumpida de varios años, habiendo sido gestionadas por la CAICYT. Tal es el caso de los Proyectos de Investigación, cuya aceptación y operatividad para el desarrollo del conocimiento han sido ampliamente contrastadas a lo largo de varios años y que, por ende, no requieren grandes modificaciones. Otras son de carácter experimental en este programa y, previsiblemente, deberán ser optimizadas a lo largo del desarrollo del mismo.

Es de destacar que las acciones previstas en el Programa tienen en líneas generales dos grandes grupos de destinatarios: La Universidad, que por su orientación natural hacia la creación de conocimientos participa en todas las Acciones; y los organismos de investigación públicos o privados sin ánimo de lucro, que con total independencia de su adscripción orgánica deseen contribuir a la creación de conocimientos dentro de las directrices genéricas del Programa.

La filosofía del Programa contempla una notable apertura hacia estos organismos, los cuales podrán participar en igualdad de condiciones y en competencia con la Universidad en todas las acciones que no sean específicas de ésta. El cuadro adjunto muestra de forma esquemática el carácter, específico o no específico, de las distintas acciones:

**POSIBILIDAD DE PARTICIPACION DE LAS INSTITUCIONES EN LAS DIFERENTES ACCIONES DEL PROGRAMA DE PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO**

<u>Acción</u>	<u>Universidad</u>	<u>OPIS</u>
Acción 1: Proyectos de Investigación	●	●
Acción 2: Líneas de Investigación Avanzada	●	●
Acción 3: Acciones Concertadas de Investigación Universitaria	●	
Acción 4: Ayuda a la Investigación Universitaria	●	
Acción 5: Infraestructura	●	● (*)
Acción 6: Bibliotecas	●	
Acción 7: Acciones Integradas	●	●
Acción 8: Movilidad de Personal { Sabáticos	●	●
{ Ayudas Profesorado	●	
Acción 9: Acceso a Centros de Documentación y Grandes Instalaciones	●	●
Acción 10: Ayudas para la organización de Reuniones Científicas, Congresos y Seminarios	●	●
Acción 11: Apoyo a Publicaciones Científicas de carácter Periódico	●	●
Acción 12: Acciones de Política Científica	●	●

(\*) El CSIC, directamente; otros OPIS, a través de las Comunidades Autónomas.

Se describen a continuación las acciones previstas, sin perjuicio de que a lo largo del Programa puedan surgir otras si las circunstancias y la demanda social lo hacen recomendable.

**Acción 1: Proyectos de Investigación**

*Destinatarios:* Equipos investigadores de Universidades, CSIC, o de otros organismos de investigación, públicos o privados sin ánimo de lucro, o equipos mix-

tos «ad-hoc» con personal de varios centros, pudiendo participar más de un equipo (proyectos coordinados).

*Incompatibilidades:* Cada investigador podrá participar simultáneamente en dos proyectos de investigación como máximo.

*Convocatoria:* De ámbito nacional, a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica; con carácter anual, de 1988 a 1991.

*Características:* Los proyectos deberán de superar un cierto nivel de calidad y oportunidad y se realizarán usualmente en tres años. A este efecto, se propone que la evaluación previa a la selección la realice la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) conforme a la metodología habitual de evaluación por pares, con dictamen final a cargo de una Ponencia adscrita a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

Los capítulos económicos de esta acción serán: Material Inventariable, Material Fungible, Viajes y Dietas, Otros Gastos. En casos justificados, se podrá contemplar la asignación de becarios así como la contratación con carácter temporal, limitada a la duración del proyecto y conforme a la normativa vigente, de personal técnico necesario para su realización.

*Justificación:* El éxito de las anteriores convocatorias anuales de proyectos gestionados por CAICYT hace imprescindible el mantenimiento de esta acción, cuyos principales méritos han sido la regularidad temporal y el elevado grado de correlación entre la calidad científica del proyecto presentado y la financiación recibida, permitiendo a los buenos equipos de investigación el desarrollo de su labor sin excesivas incertidumbres de financiación. (Véase Tablas 3, 5, 6 y 7.)

### ***Acción 2: Líneas de Investigación Avanzada***

*Destinatarios:* Los mismos de la Acción 1, pero restringida a equipos que hayan acreditado una buena competitividad a nivel internacional en áreas específicas de las fronteras de la ciencia.

*Incompatibilidades:* Durante las convocatorias de 1989, 1990 y 1991, cada investigador podrá participar simultáneamente, como máximo, en una Acción 2 y en una Acción 1. En las posteriores, la participación en una «Línea de Investigación Avanzada» exigirá dedicación exclusiva.

*Características:* Esta acción va orientada a mantener e impulsar líneas de investigación avanzada en las que ya se están obteniendo resultados relevantes. La duración será de cuatro años y la evaluación y seguimiento se hará con el concurso de la Agencia Nacional de Evaluación Prospectiva, mediante comités «ad-hoc» de científicos destacados, previsiblemente con participación de investigadores extranjeros. Se prevén actos de rendición de cuentas, uno después del segundo año y otro al final del cuatrienio. La acción podrá ser renovada por otro cuatrienio en función de los logros obtenidos, de las disponibilidades económicas y de la evaluación final, en la que se valorará especialmente la trayectoria del equipo investigador.

Esta acción permitirá contratar técnicos de grado superior o medio, y laborantes por el período de duración de la misma y conforme a la legislación vigente. Dado que los grupos beneficiarios habrán de ser necesariamente de los más competitivos del país, es de esperar de ellos una elevada capacidad de formación de personal investigador. Por ello podrán adscribirse becarios a estas acciones, en coordinación con los Programas de Formación de Personal Investigador.

*Justificación:* Se trata de estimular equipos y líneas de investigación avanzada con la intención de situarlos en la vanguardia mundial de su ámbito. Dado que esta acción conlleva una superior disponibilidad de medios y mayor libertad de actuación, se pretende que sirva de estímulo para que al final del Programa un número apreciable de los equipos beneficiarios de Proyectos de Investigación (Acción 1) estén en condiciones de participar en las Líneas de Investigación Avanzadas (Acción 2).

### ***Acción 3: Acciones Concertadas de Investigación Universitaria***

*Destinatarios:* Globalmente, las Universidades; individualmente, los equipos investigadores universitarios.

*Incompatibilidades:* Son incompatibles con las Acciones 1 y 2.

*Convocatoria:* Anual, en el segundo trimestre, correspondiendo a las Universidades la adjudicación de las acciones, las cuales podrán cooperar con las Comunidades Autónomas correspondientes si éstas participan en la cofinanciación.

*Características:* Este subprograma va orientado a la ejecución de acciones de investigación de duración anual que no necesariamente tienen que ser proyectos. Tienen una dotación de 0,5 a 2 millones de pesetas que podrán dedicarse a financiar gastos de funcionamiento o a viajes relacionados con el tema de investigaciones en curso que impliquen el aprendizaje de una técnica, con exclusión de viajes de asistencia a congresos o conferencias. En general, deberán tener carácter exploratorio o prospectivo como paso previo a la participación en convocatorias de proyectos (Acción 1).

La evaluación será realizada por la propia Universidad. Fomará parte de la correspondiente Comisión de Evaluación un delegado de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Las Universidades darán cuenta, a su vez, a la DGICYT de las acciones aprobadas y de sus beneficiarios.

Estas acciones podrán ser renovadas por una sola vez a juicio de la Comisión de Evaluación en función de los resultados obtenidos.

*Justificación:* Hay un porcentaje significativo de casos en que resulta difícil remontar el listón de la calidad en las convocatorias de nivel nacional, ya sea por el insuficiente *currículum* de los miembros del equipo investigador, por la baja prioridad o exceso de localismo de los temas investigados o por la desmotivación inducida por la falta de éxito en anteriores convocatorias de proyectos.

Con la ayuda y el soporte adecuados, se considera que una parte apreciable de

estos grupos actualmente al margen del circuito de creación de conocimientos puede ser recuperada de forma eficaz. A ella van dirigidas las Acciones Concertadas de Investigación Universitaria.

Resulta también deseable en temas de investigación una interacción fluida entre la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación (a través de su Dirección General de Investigación Científica y Técnica) y las Universidades, compartiendo cierto grado de responsabilidad en las decisiones y facilitando el inicio de acciones de gestión científica propias de cada Universidad.

#### *Acción 4: Ayuda Complementaria a la Investigación Universitaria*

*Destinatarios:* Las Universidades.

*Incompatibilidades:* A determinar.

*Convocatoria:* No es necesaria. Se propone distribución directa por parte de la DGICYT en base a indicadores objetivos de actividad científica.

*Características:* Esta acción está destinada a proporcionar a las Universidades unos fondos complementarios que permitan mejorar la financiación que obtengan por otras vías.

Esta financiación complementaria que sustituye en buena medida al antiguo Fondo de Investigación Universitaria, se realizará sobre la base de la actividad investigadora global o competitiva de cada Universidad referida al conjunto de las del Estado. Como medida de esta competitividad se propone la capacidad de obtención de fondos por cada Universidad a través de sus equipos investigadores en las convocatorias de proyectos y líneas de investigación avanzadas del trienio precedente.

Lo anterior implica que cuanto más numerosos y competitivos sean los equipos investigadores de una Universidad, mayor aporte recibirá ésta del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento en concepto de «ayuda complementaria».

Esta Acción 4 es complementaria de la precedente Acción 3, de tal modo que entre ambas permitan a las Universidades mantener un equilibrio financiero con relativa independencia de su grado de desarrollo. Las Universidades menos competitivas se beneficiarán preferentemente de las Acciones 3, y las más competitivas, de las Acciones 4.

*Justificación:* Las Universidades deben disponer de unos fondos horizontales complementarios, distribuidos por sus Comisiones de Investigación, que permitan contribuir con agilidad a resolver diversas necesidades de sus equipos investigadores y atender otros gastos relacionados con la ejecución o la gestión de actividades investigadoras.

#### ***Acción 5: Infraestructura***

*Destinatarios:* Hay tres posibles destinatarios:

- a) Equipos Investigadores: Un mínimo de dos equipos investigadores asociados por necesidades instrumentales comunes y que estén encuadrados en Centros, Institutos, Departamentos u otras unidades estructurales de investigación de las Universidades dependientes de la Administración Central o de las Comunidades Autónomas, o en unidades estructurales de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- b) Universidades y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- c) Comunidades Autónomas.

*Incompatibilidades:* Ningún equipo investigador podrá avalar más de una solicitud de cada uno de los tipos a), b) y c). Cada uno de los destinatarios b) y c) podrán presentar un máximo de tres solicitudes por convocatoria.

*Convocatoria:* De ámbito nacional, a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Con carácter anual, se publicará en el segundo trimestre de los años 1988-1991, ambos inclusive.

*Características:* En términos generales, se trata de facilitar la adquisición o la modernización y mejora de prestaciones de grandes equipos o de material inventariable que rebase las necesidades de un proyecto de investigación. En el caso de las ciencias experimentales se considera que esto implica, en el caso de nuevas adquisiciones, un coste unitario superior a los ocho millones de pesetas, estando explícitamente excluida de la convocatoria la obra civil, así como los equipos informáticos de cálculo y gestión.

Asociados a los tres posibles tipos de destinatarios se consideran tres tipos de solicitudes:

- a) Instrumental de elevado precio unitario para ser compartido por un mínimo de dos equipos de investigación de reconocida solvencia avalada por la concesión previa de proyectos o de contratos de investigación o por una obra científica reconocida.
- b) Equipamiento para ser utilizado por una parte importante de los investigadores adscritos a la Universidad o al CSIC que tendrán carácter de servicio centralizado. Las solicitudes serán presentadas por su representante legal.
- c) Equipamiento para ser utilizado por una parte importante de los investigadores de una Comunidad Autónoma, o eventualmente de varias. Las solicitudes serán presentadas por los responsables de investigación de la misma, con el compromiso de instalar y poner en funcionamiento lo solicitado en alguno de los centros ya existentes en la Comunidad Autónoma.

En las solicitudes de tipo b) se considerará la cofinanciación por parte de la entidad solicitante como un mérito importante para su evaluación. En las solicitudes de tipo c) se requiere una cofinanciación mínima del 50 por 100.

También se considerará mérito importante la posibilidad de una amplia utilización del material solicitado, en particular por parte de Unidades de Servicios, propios o ajenos a la Universidad, que estén directamente relacionados con la ejecución de los Programas del Plan Nacional.

La evaluación de esta convocatoria se encomendará a las Ponencias que determine la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

*Justificación:* La que se desprende del párrafo segundo del Capítulo 3.

#### ***Acción 6: Bibliotecas***

*Destinatarios:* Universidades dependientes de la Administración Central o de las Comunidades Autónomas.

*Incompatibilidades:* Cada Universidad podrá solicitar subvenciones únicamente para libros y para completar series de revistas científicas correspondientes a años anteriores.

*Convocatoria:* De ámbito nacional a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Tendrá carácter anual, y se convocará en el segundo cuatrimestre de los años 1988-1991, ambos inclusive.

*Características:* Las solicitudes las presentará el representante legal de la Universidad conforme a las normas específicas de la convocatoria. En el caso de las revistas científicas, la Universidad deberá comprometerse a mantener la suscripción regular a las mismas.

*Justificación:* Se pretende fomentar la consolidación de una red de bibliotecas universitarias conforme a lo expresado en el Capítulo 3.

#### ***Acción 7: Acciones Integradas***

*Destinatarios:* Pares de equipos investigadores, uno español y otro extranjero, que solicitan conjuntamente la subvención para la realización de un proyecto de investigación.

*Convocatoria:* De carácter anual, simultánea en España y en cada uno de los países que participan en estas acciones. En España, la convocatoria la realiza el Mi-

nisterio de Educación y Ciencia, y en el extranjero diversos organismos e instituciones, según los países.

*Características:* Estas acciones tienen carácter bilateral entre España y cada uno de los siguientes países: Francia, Reino Unido, Portugal, Alemania e Italia. La finalidad inmediata de las Acciones Integradas es desarrollar proyectos de investigación conjuntos, mediante la subvención de viajes y estancias para intercambio del personal investigador de los dos equipos implicados, que deberán contar con su propio equipamiento para investigación.

*Justificación:* La finalidad principal consiste en facilitar la integración de España en el sistema de ciencia-tecnología internacional, en particular en el de la CEE, y fomentar las relaciones bilaterales con los países implicados. (Véase Tabla 9).

70

### ***Acción 8: Movilidad de Personal***

*Destinatarios:* Investigadores extranjeros o españoles con nivel de cualificación profesional elevado (mínimo de doctor, salvo excepciones).

*Incompatibilidades:* Las que determine cada convocatoria.

*Convocatoria:* De ámbitos internacional y nacional, respectivamente, para las modalidades a) y b) descritas a continuación.

*Características:* En esta acción se establecen las siguientes modalidades:

- a) Estancias temporales de científicos, extranjeros o españoles residentes en el extranjero, en situación de sabático o de excedencia que deseen realizar una estancia de tres meses a un año en un centro de investigación español.
- b) Ayudas para estancias de investigación en el extranjero de profesores de Universidades españolas, con la finalidad de facilitar la actualización de conocimientos y la adquisición de nuevas técnicas en centros de investigación extranjeros. Se contemplan estancias de tres a nueve meses.

*Justificación:* Se pretende con esta acción posibilitar la difusión y asimilación de conocimientos mediante la movilidad de sus autores, entendiéndose que es ésta una de las formas más eficaces y económicas para conseguirlo. La acción permite adicionalmente la apertura de vías eficaces para futuras colaboraciones científicas en el plano internacional. (Véase Tabla 8).

### ***Acción 9: Acceso a Centros de Documentación y Grandes Instalaciones***

*Destinatarios:* Investigadores pertenecientes a Universidades y organismos públicos de investigación.

*Limitaciones:* Un máximo de veinte días por solicitud, y de dos solicitudes por año.

*Convocatoria:* De ámbito nacional, a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica; abierta desde principios de cada año hasta el 15 de noviembre.

*Características:* Se pretende facilitar a la comunidad investigadora el acceso a diversos recursos científicos que estén alejados del entorno habitual del usuario, como pueden ser grandes centros de documentación, bibliotecas especializadas, archivos, instalaciones científicas que funcionen con régimen de asignación de «tiempo de usuario» (observatorios astronómicos, laboratorios de datación, fuentes de radiación, instalaciones nucleares, aceleradores de partículas), u otros recursos de naturaleza análoga.

Esta acción contempla de forma genérica los gastos de viaje y dietas de alojamiento y manutención.

*Justificación:* Debido a la escasez de centros de documentación bien equipados y al carácter específico de muchas bibliotecas o archivos históricos, tanto en España como en el extranjero, resulta imprescindible facilitar el acceso de los inves-

72

tigadores a los mismos para poder realizar una investigación competitiva. En el caso de las grandes instalaciones científicas, debido a su elevado coste, hay una tendencia acusada en el ámbito europeo a construirlas y gestionarlas cooperativamente, haciéndolas accesibles a la comunidad científica internacional mediante el sistema de concesión de «tiempo de máquina» o «tiempo de usuario», en función del tiempo disponible y del interés de la propuesta del experimento que presenta el usuario.

En ninguno de los dos supuestos resulta fácil prever los gastos asociados de estancia y desplazamiento de modo que puedan incluirse éstos en el contexto de los Proyectos de Investigación. (Acción 1). Por ello, la forma más económica y racional de financiación de los gastos es después de que se haya planteado la necesidad de consulta de datos concretos, o se haya producido la concesión del «tiempo de usuario» por parte del comité correspondiente, lo que permite una mejor adaptación a las necesidades o posibilidades de utilización que puedan surgir sobre la marcha.

*Acción 10: Ayudas para la organización de Reuniones Científicas,  
Congresos y Seminarios*

*Destinatarios:* La comunidad científica nacional.

*Incompatibilidades:* Las que determina la convocatoria.

*Convocatoria:* De ámbito nacional; a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica; con carácter anual y resoluciones parciales semestrales.

*Características:* La acción contempla la posibilidad de concesión de subvenciones para contribuir a los gastos de organización de reuniones de carácter científico-técnico, nacionales e internacionales, que se celebren en España.

*Justificación:* Se trata de promover el intercambio de información y la difusión de las ideas y conocimientos científicos más avanzados mediante la celebración de reuniones científico-técnicas de las características mencionadas.

***Acción 11: Apoyo a Publicaciones Científicas de Carácter Periódico***

*Destinatarios:* Comités editoriales de revistas científicas.

*Incompatibilidades:* Las que determine la convocatoria.

*Convocatoria:* De ámbito nacional; a cargo de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica; con carácter anual.

*Características:* Subvenciones para contribuir a los gastos de edición de publicaciones periódicas españolas de carácter científico-técnico que por su calidad sean merecedoras de apoyo.

*Justificación:* Se trata de potenciar la calidad y el alcance de un importante vehículo de difusión de las ideas y conocimientos científicos generados en España o acogidos a publicaciones periódicas españolas.

***Acción 12: Acciones de Política Científica***

Comprende actuaciones puntuales de carácter excepcional que no puedan ser cubiertas por ninguno de los mecanismos anteriores.



## **Organización y gestión**

**Generalidades.** El Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento será gestionado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, mientras que la supervisión recaerá en una Comisión de Programa, que tendrá la siguiente composición, dado el carácter especialmente horizontal del Programa:

- Presidente: Director General de Investigación Científica y Técnica.
- Secretario: Subdirector General de Promoción de la Investigación, de la misma Dirección General.
- Un representante por cada uno de los Ministerios que integran la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Las funciones específicas de dicha Comisión de Programa son las siguientes:

- a) Análisis del borrador del Programa para su informe.
- b) Profundización en la señalización de objetivos de la investigación.
- c) Análisis de las tendencias en que se debe mover la investigación a corto y medio plazo, y de su relación con la situación española actual.
- d) Propuesta de acciones especiales para corregir deficiencias.
- e) Seguimiento de las acciones que constituyen el Programa.
- f) Seguimiento del Programa en su conjunto.

El Programa se desarrollará a través de las Acciones tipo descritas en el Capítulo 4, las cuales responderán en general a convocatorias específicas y requerirán tratamientos diferenciales en función de sus diferentes peculiaridades.

Para cada acción concreta se propone la confección de una ficha tipo en la que se indican las etapas del proceso de gestión, y los órganos responsables de su realización o de su aprobación formal.

Como ejemplo se da la ficha tipo propuesta para la Acción 1: Proyectos de Investigación, que aparece al final del capítulo.

En forma análoga a la descrita sucintamente en la ficha tipo se establecerá un ca-

alendarlo para cada una de las acciones del Programa, de forma que permita una planificación y utilización óptima de los recursos de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, y una distribución lo más adecuada posible a las necesidades de la comunidad científica.

A continuación se explica con más detalle el sentido de cada una de las etapas de gestión de una acción cualquiera.

***Etapla 1: Definición de la Acción.*** En la definición se deben incluir la intencionalidad y los objetivos de la acción concreta, así como los colectivos a los que va dirigida y su posible duración. Esta depende de las características de la misma; por ejemplo dos o tres años es una duración aceptable para ejecución de un proyecto de investigación, cuatro años para el desarrollo de una línea de investigación avanzada, mientras que un año puede ser suficiente para una acción concertada de investigación universitaria que pretenda la iniciación de una nueva línea de trabajo.

La definición de la acción debe incluir también las previsiones en materia de seguimiento y acciones asociadas al mismo.

En general, la responsabilidad de esta etapa debe recaer en la Dirección General de Investigación Científica y Técnica que deberá tener muy en cuenta las recomendaciones de la Comisión de Programa.

***Etapla 2: Dotación Presupuestaria.*** En cada uno de los años 1988 a 1991 la DGICYT propondrá para cada acción (salvo para las Acciones Integradas), una dotación presupuestaria adecuada a las necesidades de la comunidad científica y a los medios disponibles.

***Etapla 3: Redacción de la Convocatoria.*** Sobre los acuerdos adoptados en la Etapa 1, la DGICYT redactará la convocatoria oficial de la acción, incluyendo en la misma los detalles concretos sobre características, plazos, incompatibilida-

des, impresos de solicitud y, en general, todas aquellas circunstancias que faciliten y animen a la Comunidad Científica a tomar parte en dicha acción. Los correspondientes impresos de solicitud para participar en la acción deberán estar normalizados para facilitar la ejecución de las Etapas 5 y 6.

***Etapas 4: Publicación en el «BOE» y Difusión de Convocatorias.*** El Boletín Oficial del Estado publicará y difundirá las convocatorias de las Acciones A 1: Proyectos de investigación; A 2: Líneas avanzadas; A 5: Infraestructura; A 6: Bibliotecas, A 8: Movilidad de personal; A 9: Utilización de centros de documentación y grandes instalaciones; A 10: Reuniones científicas, y A 11: Publicaciones científicas.

La publicación y difusión de las Acciones A 3: Acciones Concertadas y, eventualmente, A 4: Ayuda Complementaria a la Investigación Universitaria, serán incumbencia de las Universidades, por la vía que se considere más adecuada. Las de las Acciones A 7: Acciones Integradas, las realizará el MEC a propuesta de la Secretaría General Técnica, teniendo lugar su publicación y difusión simultáneamente en España y en los países que participan en ellas.

La difusión paralela que deba darse a las convocatorias depende mucho del tipo de acción. Convocatorias tales como la de Proyectos de Investigación, suficientemente conocidas y asentadas, tienen una difusión razonable a través del «BOE», pero otras acciones, por ser nuevas o estar menos arraigadas, requerirán una eficaz difusión complementaria en la prensa diaria, publicaciones científicas especializadas, folletos específicos, circulares, o, incluso, a través de actos públicos de presentación hechos por las mismas en Universidades, organismos públicos de investigación, etcétera.

***Etapas 5: Recepción de Documentación e Informatización.*** Esta etapa es de gran importancia para la agilización del proceso de evaluación subsiguiente, y

requiere un tratamiento sumamente rápido, pero a la par muy cuidadoso, dado que constituye la principal fuente de alimentación de los bancos de datos del sistema I + D en España. La documentación recibida no sólo contiene información acerca de la acción concreta a desarrollar, sino también en muchos casos el «curriculum vitae» de los investigadores implicados, por lo que representa la más importante, fiable y detallada fuente de información acerca de los recursos humanos en investigación. Resulta absolutamente imprescindible para que la ANEP pueda hacer en un futuro inmediato tareas de evaluación y prospectiva con un elevado grado de fiabilidad, y para seleccionar expertos con los perfiles más adecuados para representar a España eficazmente en el cada vez más complejo sistema internacional de Ciencia y Tecnología. Tampoco son despreciables los futuros usos que de ella puedan hacer los historiadores de la ciencia.

78

*Etapa 6: Evaluación.* Cada tipo de acción requiere una determinada metodología de evaluación. La Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP), dependiente de la Comisión Permanente de la CICYT, previsiblemente se responsabilizará de la evaluación, perfeccionando la metodología de evaluación desarrollada durante su anterior estructura o creando otra para las nuevas acciones previstas en el Programa.

Parece recomendable que para cada tipo de acción se establezca un acuerdo entre la DGICYT y la ANEP acerca de la modalidad de evaluación deseable, costes, plazos y otros pormenores, de modo que se garantice la calidad de esta etapa conjugándola con la necesaria agilidad.

Conviene mencionar que la ANEP, por sus funciones específicas, emitirá exclusivamente juicios acerca de la calidad científico-técnica de una determinada solicitud (Etapa 6 b), y que la recomendación para su financiación corresponde a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, a través de su Subdirección General de Promoción de la Investigación. Dadas las características del

Programa de Promoción General del Conocimiento, la componente de calidad científica, estimada por las Ponencias temáticas de la Dirección General, será predominante sobre la componente de oportunidad.

***Etapa 7: Resolución de la Convocatoria.*** Conforme a las previsiones presupuestarias definidas por la DGICYT en la Etapa 2, una vez realizada la evaluación completa de cada tipo de acción y la comparación de todas las del mismo tipo entre sí (con excepción de aquellas que correspondan a convocatorias abiertas), la DGICYT resolverá la convocatoria, atribuyendo fondos para la ejecución de las acciones que hayan sido informadas favorablemente.

Las Acciones 1 y 2, Proyectos de Investigación, y Líneas de Investigación Avanzada, respectivamente, incidirán en la financiación de las Acciones 3 y 4 cuyos destinatarios son, globalmente, las Universidades.

Se propone que la financiación a cada Universidad para el desarrollo de Acciones 3, sea proporcional a los proyectos de investigación que, aun teniendo un nivel aceptable de calidad científica, no logren obtener financiación en las convocatorias de Acciones 1 y 2 de ámbito nacional. Para las Acciones 4, se propone la financiación proporcional al grado de éxito obtenido por cada Universidad en las convocatorias de las Acciones 1 y 2.

Esta iniciativa permitirá a las Universidades y centros de investigación, dentro de su marco legal de autonomía, una participación más directa en la promoción de sus equipos investigadores y una mayor actividad en el apoyo a la infraestructura material y humana, imprescindible para el eficaz desarrollo de la investigación.

***Etapa 8: Comunicación a los Interesados e Información Pública.*** Tan pronto haya sido resuelta la convocatoria de cada acción, el resultado será comunicado al interesado, indicándose las causas de denegación en los casos desfavorables y las cantidades concedidas en las favorables.

El principio de máxima transparencia, especialmente cuando está implicado el gasto público, obliga a dar una difusión periódica individualizada a las acciones que han recibido financiación de la DGICYT en el marco del presente Programa. Con esta finalidad se prevé la publicación, con los detalles pertinentes, de todas aquellas acciones que hayan sido propuestas para financiación.

En el caso de Proyectos de Investigación y de Líneas de Investigación avanzada, está prevista la publicación y amplia difusión de su resumen, en castellano y en inglés, realizado por sus autores, con el fin de facilitar el contacto con otros grupos, tanto españoles como extranjeros. En el primer caso, para favorecer la cooperación y movilidad de personal investigador, y en el segundo para posibilitar la creación de los «twinning» necesarios para poder optar al deseable retorno de los fondos de las Comunidades Europeas.

***Etapa 9: Propuesta de Libramiento de Fondos.*** En esta etapa hay que distinguir entre acciones que requieren un solo libramiento y las que requieren varios, por ser su duración plurianual (Proyectos de Investigación, Líneas Avanzadas de Investigación) o para, eventualmente, poder ser renovadas (Acciones Concertadas de Investigación).

En las primeras, el mandato de la DGICYT es suficiente para la apertura del trámite correspondiente para que el beneficiario pueda utilizar los fondos asignados a la mayor brevedad.

En las segundas, entra en consideración la Etapa 10 a: Seguimiento, cuyos informes anuales asociados serán imprescindibles para la apertura de los trámites correspondientes a los sucesivos libramientos.

***Etapa 10: Seguimiento de Acciones Individuales.*** Cabe distinguir dos tipos de seguimiento de cada acción individual, que están encomendados a unidades diferentes.

Es necesario un seguimiento de los aspectos administrativos de cada acción financiada (Etapa 10 a), que debe ser realizado por la SDGPI, que permita conocer en todo momento las incidencias que se produzcan a lo largo de su desarrollo, como cambios de personal, modificaciones en los plazos temporales, autorizaciones de trasvase de fondos, etcétera.

El seguimiento científico-técnico (Etapa 10 b) de la misma acción, basado en los informes presentados por los beneficiarios conforme a las normas específicas de cada convocatoria, será responsabilidad de la DGICYT que, a tal efecto, se asesorará por medio de comisiones y organismos pertinentes.

Como previsión importante en este terreno, cabe destacar la reasignación de los fondos en aquellos casos en que una acción deba ser interrumpida como consecuencia de una decisión derivada del seguimiento.

***Etapa 11: Seguimiento Global de la Acción.*** La Comisión de Programa es responsable directa de esta etapa. De acuerdo con el carácter deslizante del Plan Nacional de Investigación Científica y Técnica, deberá efectuar el seguimiento anualmente, pudiendo contar con el soporte técnico de la ANEP. Este seguimiento deberá incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Análisis numérico de concesiones y resultados.
- Análisis de la adecuación de la acción a los objetivos propuestos, en función de los resultados obtenidos en el período considerado.
- Propuesta de modificaciones de la acción en futuras convocatorias, o incluso de nuevos tipos de acción.

***Etapa 12: Conclusiones Derivadas del Seguimiento.*** Estas conclusiones están destinadas a realimentar el proceso de gestión, pudiendo incidir en cualquiera de sus etapas y siendo deseable que puedan incorporarse a éste tan pronto la con-

clusión sea lo suficientemente firme, sin necesidad de esperar a completar un ciclo anual.

Como resumen cabe decir que la organización y gestión del Programa de Promoción General del Conocimiento debe llevarse a cabo sin producir efectos perturbadores sobre la Comunidad Científica a la que va dirigido el Programa.

## FICHA TIPO

### Acción 1: «Proyectos de Investigación» (ejemplo tentativo)

<i>Etapa del proceso</i>	<i>Preparación</i>	<i>Fecha deseable de realización</i>
1. Definición (redefinición) de la acción	DGICYT/CP	Julio
2. Dotación presupuestaria	DGICYT	Antes del 1 de septiembre
3. Redacción convocatoria	DGICYT	Principios de septiembre
4. Publicación en el «BOE» y difusión	DGICYT	Finales de septiembre
5. Recepción de documentación en la DGICYT/informatización	DGICYT	Finales de noviembre
6. Evaluación a) definición b) realización	ANEP/DGICYT	a) a precisar b) hasta abril
7. Resolución de la convocatoria	DGICYT	Mayo
8. Comunicación a los interesados e información pública	DGICYT	Junio

<i>Etapa del proceso</i>	<i>Preparación</i>	<i>Fecha deseable de realización</i>
9. Propuesta de libramiento de fondos	DGICYT	Junio
10. Seguimiento a) administrativo b) científico-técnico	ANEP/DGICYT	a) anual b) anual y final
11. Seguimiento global de la acción	CP	Anual
12. Conclusiones y eventual redefinición	DGICYT/CP	—

DGICYT: Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

CP: Comisión de Programa.

ANEP: Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva.



## ***Financiación, presupuesto y cuantificación de los objetivos***

***Financiación.*** En virtud del Artículo 4 de la LICYT, el presente Programa, integrado en el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, será incorporado al gasto público, lo que implica su financiación con cargo a los Presupuestos Generales del Estado. Dentro de éstos, son varios los capítulos del Programa 541 A, «Investigación Científica», los que contemplan esta financiación en sus aspectos de elaboración, evaluación, gestión, ejecución y seguimiento del Programa de Promoción General del Conocimiento.

***Presupuesto de ejecución del Programa Sectorial de Promoción del Conocimiento.*** El presupuesto de ejecución del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento se financiará con cargo al Concepto económico 782 del mencionado Programa 541 A.

El presente presupuesto ha sido elaborado a partir de la experiencia y conocimiento de las necesidades genéricas y específicas de la comunidad científica nacional, adquiridos por la CAICYT a lo largo de las cinco últimas convocatorias. Los datos numéricos de las Tablas 5 y 9 permiten hacer las presentes previsiones presupuestarias y la cuantificación de los objetivos descritos en el Capítulo 3. En la Tabla 11 se da el desglose del coste estimado de ejecución del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, justificándose a continuación las cantidades presupuestadas.

No obstante, conviene señalar que el presupuesto correspondiente a los años 1989-1991 es tentativo, ya que pudiera ser necesario realizar otras propuestas presupuestarias debido al carácter deslizante del Plan Nacional y a la posible creación o modificación de acciones como consecuencia del seguimiento del PSPGC.

a) Acción 1: «Proyectos de Investigación».

Dado al carácter trienal de la mayoría de estas acciones, en 1988, primer año de

vigencia del PSPGC, habrá que asumir los compromisos adquiridos en las convocatorias de 1985 y de 1986, además de los Proyectos de Investigación que comiencen ese mismo año, correspondientes a la convocatoria de 1987. Estos compromisos corresponden a la tercera anualidad de los proyectos comenzados en 1986 (convocatoria de 1985) y a la segunda anualidad de los comenzados en 1987 (convocatoria de 1986).

Se repite esta situación en el segundo y tercer año del PSPGC, pero con una menor carga financiera, quedando extinto en el año 1991 todo compromiso anterior a la entrada en vigor del Programa. En la Tabla 12 se da el resumen de los compromisos existentes en el momento de la redacción de esta Memoria.

La continuidad de la financiación de los Proyectos de Investigación es de capital importancia para que la comunidad investigadora pueda desempeñar su cometido con eficacia, especialmente en la Universidad, donde las fuentes alternativas de financiación son escasas. Así, sobre la base de las cantidades manejadas para esta acción en convocatorias anteriores (ver Tablas 3 y 7) y del incremento asociado con el crecimiento de los recursos humanos y con la creciente calidad científica de los Proyectos de Investigación que se van presentando, se propone el mantenimiento aproximadamente constante de esta acción en torno a los 4.100 millones de pesetas a partir de 1989, canalizando el crecimiento de actividades análogas hacia las Líneas de Investigación Avanzadas (Acción 2) y hacia las Acciones Concertadas de Investigación Universitaria. La evolución propuesta para estas tres acciones pretende evitar las fluctuaciones de relativa importancia acaecida en los años anteriores.

#### b) Acción 2: Líneas de Investigación Avanzada

Esta acción de nueva creación, que se pretende implantar a partir de 1989, no conlleva compromisos adquiridos con anterioridad a la entrada en vigor del PSPGC. Se estima que en 1989 unos treinta equipos investigadores contarán con el nivel

de competitividad suficiente para poder aspirar a esta modalidad de financiación, que ascenderá ese año a 250 millones de pesetas.

Una diferencia importante respecto de los Proyectos de Investigación es que éstos requieren un desembolso fuerte, del orden del 50 por 100 en la primera anualidad. Por el contrario, las Líneas de Investigación Avanzadas serán desarrolladas, en general, por equipos investigadores que ya cuentan con un alto nivel de equipamiento, lo que permite un nivel de gasto más equilibrado a lo largo de los cuatro años de vigencia previstos para esta modalidad.

Como consecuencia de una financiación más regular de la investigación en los últimos años y del cuidado y sistemático control de calidad científica ejercido por CAICYT sobre los equipos investigadores que accedían a ella, es de esperar una eclosión de equipos investigadores fuertemente competitivos a partir del año 1988. Por tanto, es bastante realista la previsión de unas treinta incorporaciones anuales a partir de esta fecha. Esto dará unos ciento veinte equipos investigadores de elevada competitividad internacional para todas las áreas de investigación no tecnológica en 1991.

#### c) Acción 3: Acciones Concertadas de Investigación Universitaria

Se prevé que al menos cuatrocientos equipos investigadores de centros universitarios se podrán beneficiar anualmente de estas acciones, puesto que su cuantía oscila entre 0,5 y 2 millones de pesetas. Esta cifra es comparable a la de equipos investigadores precompetitivos (ver Tabla 5) que en anteriores convocatorias de CAICYT de ámbito nacional no lograron obtener la financiación de los proyectos que presentaron por insuficiencia presupuestaria del Fondo Nacional, a pesar de tener una valoración científica aceptable.

Esta acción se ve complementada por la Acción 4, que recoge propiamente el carácter horizontal del antiguo FIU.

#### d) Acción 4: Ayuda Complementaria a la Investigación Universitaria

Cada Universidad recibirá a través de esta acción una cantidad proporcional a la

que sus equipos investigadores logren obtener en las convocatorias de Proyectos de Investigación y de Líneas de Investigación Avanzadas. Se pretende con ello fomentar la competitividad científica entre Universidades y de mantener una proporción constante con los gastos producidos por la actividad investigadora. Se propone para esta acción una cantidad inicial de 850 millones de pesetas para el año 1988, en moderado crecimiento con respecto a la Ayuda General del antiguo FIU, al que en gran medida sustituye.

e) Acción 5: Infraestructura

Las cantidades que se dedican globalmente a investigación en nuestro país, y en consecuencia, al desarrollo de la infraestructura asociada, son aún bastante menos de la mitad (referidas al PIB) que las de los países más avanzados. Además, éstos llevan bastantes años equipando sus centros conforme a las necesidades de una investigación capaz de resolver problemas importantes, con lo cual la diferencia real es muy grande, quedando por hacer una importante tarea de equipamiento. Sin embargo, la correcta asimilación del complejo material de investigación moderno, así como su capacidad de mantenimiento en buenas condiciones de uso, representa un factor limitante de importancia, aún suponiendo disponibilidades presupuestarias ilimitadas. Por esa razón se propone un modelo de financiación y de crecimiento de la misma relativamente conservador, y muy en línea con lo dedicado a esta actividad en las últimas convocatorias de CAICYT. La experiencia reciente no aconseja aumentar espectacularmente esta financiación, so pena de incurrir en costosas e improvisadas adquisiciones de material, siendo preferente mantener un suave pero sostenido crecimiento.

f) Acción 6: Bibliotecas

Aunque desde el punto de vista presupuestario y de convocatoria esta acción se engloba en la de infraestructura, a efectos de gestión y seguimiento, es recomendable separarla formalmente de la anterior debido a sus características específicas.

Se propone una contribución a esta acción del orden de 10 al 20 por 100 del total de los fondos destinados a infraestructura.

La previsible puesta en marcha de un Programa Nacional de Información para la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico, probablemente permitirá mejorar la base presupuestaria de esta acción, que debería estar muy coordinada entre ambos Programas.

g) Acción 7: Acciones Integradas

Presupuestariamente no se contemplan en el PSPGC, puesto que su financiación está, fundamentalmente, a cargo de la Secretaría General Técnica del MEC.

h) Acción 8: Movilidad de Personal

Esta Acción consta de dos subapartados; el primero relativo a científicos, generalmente extranjeros, que se incorporan a algún centro español durante su licencia de año sabático. Esta modalidad está vigente en nuestro panorama científico desde hace tres años y no resultan aún fiables las estadísticas, pero el costo medio de cada una de estas estancias es ligeramente superior a los dos millones de pesetas. En el año 1986 se concedieron 48 acciones de un total de 86 solicitudes, por un importe total de 102 millones de pesetas.

Los beneficios de este tipo de acción han sido evidentes, a pesar de llevar sólo tres años en vigor, resultando altamente recomendable mantenerla y potenciarla. La tendencia de esta acción es de claro crecimiento a causa del aumento del nivel científico de nuestros equipos investigadores, lo que les hace más atractivos desde el punto de vista científico para investigadores foráneos de prestigio.

Se propone, por tanto, un apreciable incremento de financiación para esta actividad, con una cuantía de 150 millones de pesetas en 1988, equivalente a unos 75 investigadores en estancia de año sabático con un crecimiento acumulativo del 10 por 100 hasta 1991.

Las ayudas para estancias (3-9 meses) de perfeccionamiento de profesores de Universidades españolas en centros extranjeros ascendieron en el último trienio a una media de 80 por año. El desarrollo de esta actividad es clave tanto para la permanente actualización del quehacer científico, como para la integración del sistema ciencia-tecnología español en el europeo. El costo medio de estas ayudas fue de un millón de pesetas. La propuesta es de duplicar en 1988 el nivel de actividad de 1986, lo que aún se juzga insuficiente puesto que representa unas 150 ayudas anuales para un colectivo de unos 30.000 profesores universitarios. El crecimiento propuesto es el 10 por 100 acumulativo a partir de 1988.

— Acciones 9, 10, 11 y 12: Para el conjunto de las acciones de Acceso a Centros de Documentación y Utilización de Grandes Instalaciones, Organización de Reuniones Científicas, Apoyo a Publicaciones Científicas y Acciones de Política Científica se propone una cantidad de 414 millones de pesetas en 1988. La estimación de esta cifra se basa en los siguientes antecedentes:

En el año 1986 hubo 222 solicitudes relativas a organización de reuniones científicas de las cuales 84 fueron sobre organización de cursos y seminarios y 138 sobre congresos y reuniones afines. Tras la evaluación, se subvencionaron 48 de las primeras y 96 de las segundas, con un monto de 45 millones de pesetas. Las previsiones para esta actividad son de un crecimiento moderado, paralelo al aumento general de la actividad científica y de su mayor nivel, lo que llevará previsiblemente a un porcentaje más elevado de solicitudes que merezcan ser subvencionadas. En conjunto, se propone para 1988 una cantidad de 65 millones de pesetas.

Las solicitudes de ayuda a publicaciones de carácter científico fueron 133 en el año 1986 y 123 en 1987. De ellas fueron subvencionadas 49 y 74, respectivamente, por importes de 27 y 35 millones de pesetas. Es deseable aumentar esta actividad sustancialmente, procurando que algunas de estas publicaciones se incorporen a los circuitos de difusión científica internacionales lo que, sin duda, lle-

vará a un incremento de costes. Se estiman en 45 millones de pesetas las necesidades para el año 1988.

La utilización de grandes instalaciones es una acción muy reciente. Su importancia es considerable porque la mayoría de estas instalaciones son de índole internacional y permiten integrarse de hecho en el sistema de ciencia-tecnología europeo y acceder, por un precio moderado, a técnicas experimentales avanzadas de las que carecemos por completo en nuestro país.

Esta acción comenzó en septiembre de 1986 y los datos de actividad existentes aún no son representativos, pero el interés que está despertando y el claro movimiento participativo de muchos de nuestros equipos investigadores en experimentos internacionales hace prever un fuerte aumento de esta actividad en los próximos años.

Tampoco resulta fácil hacer una predicción certera de los futuros costos de acceso a centros de documentación y similares, nueva actividad que está aún por desarrollar. Tampoco son de fácil evaluación los costos de las Acciones de Política Científica, por su naturaleza excepcional. Se espera, sin embargo, poder satisfacer en buena medida las demandas de la comunidad científico-técnica relacionadas con la promoción general del conocimiento.

*Cuantificación de objetivos.* Lo expuesto en los párrafos anteriores queda resumido numéricamente en la Tabla 13.

TABLA 11. ESTIMACION DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION DEL PROGRAMA SECTORIAL DE PROMOCION GENERAL DEL CONOCIMIENTO

(en millones de pesetas constantes)

	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>Total</u>
Acción 1: Proyectos de Investigación	4.091	4.240	4.153	4.073	16.557
Acción 2: Líneas de Investigación Avanzada	—	250	500	800	1.550
Acción 3: Acciones concertadas de Investigación universitaria	550	715	786	865	2.916
Acción 4: Ayuda a la Investigación Universitaria	850	1.045	1.150	1.265	4.310
Acción 5: Infraestructura	1.500	1.815	1.997	2.197	7.509
Acción 6: Bibliotecas					
Acción 8: Movilidad de personal					
a) Sabáticos	150	165	181	199	695
b) Ayudas para estancias de profesores universitarios en el extranjero	150	165	182	200	697
Acciones 9, 10, 11 y 12: Acceso a Documentación, Grandes Instalaciones, Reuniones Científicas, Publicaciones y otras Acciones	414	455	501	551	1.921
totales	7.705	8.850	9.450	10.150	36.155

**TABLA 12. PROYECTOS DE INVESTIGACION: COMPROMISOS EN FIRME**

(en millones de pesetas)

	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>
Convocatoria de 1985	472 (a)	22 (b)	—	—
Convocatoria de 1986	991 (c)	693 (a)	30 (b)	4 (d)
total	1.463	715	30	4

Fuente: Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

- (a) Tercera anualidad.
- (b) Cuarta anualidad.
- (c) Segunda anualidad.
- (d) Quinta anualidad.

TABLA 13. CUANTIFICACION ESTIMADA DE LOS PRINCIPALES  
 OBJETIVOS DEL PROGRAMA SECTORIAL DE PROMOCION  
 GENERAL DEL CONOCIMIENTO

	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992 (b)</u>
N.º de nuevos Proyectos (subproyectos de Investigación iniciados en el año de referencia (coste medio estimado: 7 Mpts./trienio) (a)	628 (a)	548	606	593	582
N.º de proyectos (subproyectos) de Investigación en ejecución en el año de referencia	1.596	1.470	1.782	1.747	1.781
N.º de Investigadores en EJC activos en proyectos de Investigación en el año de referencia (3.2. EJC/Subproyecto)	5.107	4.704	5.702	5.590	5.699
N.º de becarios con cargo a proyectos en el año de referencia (1/4 de beca/subproyecto a partir de 1988)	157	290	441	589	577
N.º de Grandes Instrumentos subvencionados	116	121	133	146	160
N.º de Líneas de Investigación Avanzada abiertas cada año (coste 33,3 Mpts./cuatrienio)	—	30	36	36	36
N.º de Líneas de Investigación Avanzada en curso en el año de referencia	—	30	66	102	138

	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992 (b)</u>
N.º de investigadores en EJC activos en Líneas de Investigación Avanzada en el año de referencia (5 EJC/línea)	—	150	330	510	690
N.º de becarios con cargo a Líneas de Investigación Avanzada en el año de referencia (1 becario/línea)	—	30	66	102	138
N.º de Acciones Concertadas de Investigación universitaria en el año de referencia (1,3 Mpts./año)	420	550	604	665	730
N.º de investigadores en EJC activos en Acciones Concertadas en el año de referencia (2,5 EJC/Acción Concertada)	1.050	1.375	1.510	1.662	1.825

(a) Se iniciaron presupuestariamente en noviembre de 1987 y corresponden a la Convocatoria de 1986. Su coste promedio es de 5,51 Mpts./trienio.

(b) Extrapolación.



## ***Coordinación con los Programas de Formación de Personal Investigador***

*Generalidades.* En el contexto del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico que define la LICYT se perfilan dos Programas de Formación de Personal Investigador; uno sectorial, del Ministerio de Educación y Ciencia, y otro nacional, orientado a las necesidades de los programas específicos del Plan Nacional.

El Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento habrá de estar coordinado con estos dos Programas de Formación porque en buena medida ofrece un cauce natural, temáticamente muy amplio, para la formación de futuros profesores universitarios, investigadores y tecnólogos en el seno de los equipos investigadores acogidos al Programa.

De este modo se busca garantizar al máximo la doble exigencia de calidad del formando y del grupo formador. Del primero, por competir en igualdad de condiciones en las convocatorias nacionales de los Programas de Formación, y del grupo formador por haber acreditado su capacidad científica mediante la concesión de un Proyecto de Investigación o, aún con mayor exigencia, por haber sido acreedor de una línea de investigación avanzada.

Así, el PSPGC, complementa en cierta medida los dos Programas de Formación, dado que la ejecución de alguna de sus acciones tipo, como los Proyectos de Investigación o las Líneas de Investigación Avanzadas, contemplan la posible incorporación de becarios análogos a los de FPI, con cargo al Programa de Promoción General del Conocimiento.

Otras de las acciones tipo, como las Acciones Integradas, las Estancias de Investigadores Extranjeros en Año Sabático y las Estancias de Profesores Universitarios en el extranjero ofrecen excelentes posibilidades de contactos previos para la formación postdoctoral en el extranjero, muy especialmente en las áreas científico-técnicas que son más deficitarias en nuestro país.

Para facilitar en un futuro próximo la coordinación entre estos tres programas (dos de los cuales son específicos de formación, y el restante, el PSPGC, está muy relacionado con ella, puesto que favorece la incorporación de becarios a grupos de alta calidad científica) las respectivas Comisiones de Programa deben desarrollar una estrategia conjunta al objeto de corregir los notables desequilibrios temáticos de nuestro sistema ciencia-tecnología en cuanto a formación. Estos desequilibrios, lejos de corregirse espontáneamente, tienden a agravarse si no se adopta una actitud activa frente al problema.

***El Programa Sectorial de Formación de Profesorado e Investigadores.*** El Ministerio de Educación y Ciencia tiene la responsabilidad de prever las futuras necesidades de personal con titulación de doctor de las Universidades y OPIS de su ámbito, tanto como su perfeccionamiento y eventual reciclaje.

Como consecuencia del Artículo 34 de la LRU, que establece la contratación de ayudantes, en 1992 serán necesarios 7.000 nuevos ayudantes con titulación de doctor. Teniendo en cuenta que en los programas Nacional y Sectorial de FPI hay en la actualidad unos 3.500 becarios predoctorales activos, deberán producirse incorporaciones a un ritmo superior a los 850 por año con el fin de poder satisfacer la demanda mencionada. En el mismo período se iniciarán en el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento más de 3.000 nuevos Proyectos de Investigación (ver Tabla 13) y de unas 140 Líneas de Investigación Avanzadas.

Por la propia naturaleza del PSPGC y de las necesidades de la Universidad en cuanto a profesorado competente, cabe imaginar que un elevado porcentaje de los becarios se formará en el seno de los equipos investigadores que desarrollen estos proyectos del PSPGC, y que otra fracción lo haga en equipos investigadores que desarrollen proyectos de otros programas del Plan Nacional. Esto per-

mite afirmar que la calidad de la formación de los futuros profesores estará asegurada por la inserción en un equipo investigador que ha superado con éxito un exigente control de calidad científica mediante los procesos de evaluación previos a la subvención de los proyectos.

A modo orientativo, una estimación realista sería un promedio de un becario del PSFPI por cada uno de los aproximadamente 3.000 proyectos o líneas avanzadas de investigación previstos en el PSPGC; con un total de unos 3.000 nuevos doctores entre 1991 y 1996 (tesis leídas en ese intervalo) y otros 1.500 becarios de FPI formados en el mismo período en otros programas del Plan Nacional. En el pasado se ha presentado con cierta frecuencia el caso de excelentes estudiantes que se han integrado en equipos investigadores que no estaban en condiciones óptimas de garantizar una buena formación científica. Para evitar o minimizar estas disfunciones sería oportuna una estrecha colaboración entre la DGICYT, encargada de gestionar los dos programas sectoriales, y las Universidades y OPIS, que deben velar por la óptima formación de sus futuros profesores e investigadores.

Puesto que en este terreno se impone el respeto a la autonomía que Universidades y OPIS tienen para planificar sus necesidades, puede recomendarse la explotación de la capacidad informativa de la DGICYT para la valoración de la competitividad científica y real capacidad formadora de los equipos investigadores en que se insertarán los becarios. A fin de cuentas, la buena formación de éstos es casi la única garantía, a largo plazo, de la salud intelectual y de la capacidad de las instituciones para cumplir los fines que la sociedad les encomienda.

El PSFPI prevé también acciones de perfeccionamiento del personal investigador en etapas postdoctorales más o menos mediatas contemplando, incluso, las posibilidades de reciclaje.

El Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento ofrece a los Programas de FPI un amplio menú de posibilidades y una infraestructura operativa

de probada eficacia para desarrollar estas actividades, que se realizarán a través de algunas de sus acciones, tales como las Acciones Integradas, las Estancias en Régimen de Año Sabático, las Ayudas para Estancia de Profesores Universitarios en el Extranjero, la utilización de Grandes Instalaciones en Régimen de Asignación de Tiempos y las Ayudas para la Organización de Reuniones Científicas, Congresos y Seminarios. Aunque es difícil establecer previsiones cuantitativas, el fuerte crecimiento de la demanda de estas acciones por parte de la comunidad científica en los últimos años, hace prever un gran volumen de actividad en un horizonte de cuatro años. Esto difícilmente podrá mantenerse con las previsiones presupuestarias propias del PSPGC.

*El Programa Nacional de Formación de Personal Investigador.* Comparados con el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, varios de los programas que forman el Plan Nacional presentan necesidades muy acusadas de formación de personal. Puesto que los perfiles científicos o tecnológicos de este personal están mucho más definidos que en el caso del PSPGC, donde la libertad temática es una de las características, debe dotarse a este personal de una formación específica para las necesidades del correspondiente Programa. El Programa Nacional de Formación de Personal Investigador está constituido por el conjunto de estas acciones de formación en necesidades específicas de los programas del Plan Nacional, y de cobertura de carencias temáticas importantes que puedan detectarse en nuestro sistema ciencia-tecnología, aunque no pertenezcan a ningún programa.

La necesidad de coordinación entre un PNFPI de estas características y el PSPGC resulta patente en el caso de las tecnologías más avanzadas, donde la distancia temporal entre lo científico y lo tecnológico es mínima y, a veces, se trata tan sólo una cuestión semántica objeto de discusiones bizantinas.

En algunos de estos casos, ciertas necesidades puntuales de formación del PNFPI pueden ser satisfechas en el seno de equipos investigadores del PSPGC, en particular en cuanto al aprendizaje de técnicas avanzadas cuyo desarrollo en el seno del PSPGC constituyen un fin en sí mismo, pero que en otros programas sectoriales del Plan Nacional pueden ser un medio auxiliar.



**Coordinación del Programa Sectorial de Promoción  
General del Conocimiento con el sistema  
ciencia-tecnología**

*De España.* La finalidad última de un sistema tan complejo como el de ciencia-tecnología consiste en facilitar al país el acceso a las formas más eficaces de creación de riqueza, tanto material como espiritual, y de promoción del bienestar social.

La transmisión de los conocimientos producidos dentro del sistema ciencia-tecnología, o la conversión de éstos en procesos útiles o rentables, dista de ser simple, dado que los mismos deben ser transmitidos en forma selectiva.

La coordinación científica entre el PSPGC y los otros programas Nacionales o Sectoriales, consiste en conseguir que un conocimiento de carácter básico llegue al programa que lo necesite en el menor tiempo y con el coste más bajo posible. En la práctica, lo anterior sólo puede ser conseguido mediante una enérgica acción bidireccional de difusión informativa. Por parte del PSPGC está previsto dar amplia y rápida difusión a las actividades en curso en las distintas líneas de acción del Programa mediante publicación anual de los resúmenes de todos los proyectos y líneas de investigación avanzadas subvencionados con cargo al PSPGC.

De este modo, los posibles beneficiarios o interesados de otros programas podrán conocer en forma rápida qué equipo investigador está trabajando en qué tema particular. Lo mismo cabe decir de la acción de Infraestructura que, aunque en el PSPGC está más orientada a las necesidades de las Universidades, puede prestar servicios valiosos en otros programas.

Para que el PSPGC pueda desarrollar todo su potencial y no ser tan sólo un simple manantial de ideas, el proceso debe ser recíproco. En parte, el PSPGC también debe recibir inspiración de los otros programas del Plan Nacional.

La coordinación no debe afectar únicamente a los ejecutores de los programas

sino, además, a sus gestores. En este sentido, sería conveniente que los métodos y formas de gestión del PSPGC y de otros programas del Plan Nacional estuviesen tan unificados como permitan sus propias peculiaridades. Esto facilitaría la posibilidad de actuación de un mismo equipo investigador en varios programas, y la coordinación de diferentes equipos investigadores de programas y procedencias diferentes dispuestos a abordar un tema de común interés o en fin, la canalización de solicitudes de subvención hacia los programas más idóneos.

Las respectivas Comisiones de Programa deberán plantearse, por tanto, la posibilidad de que la gestión de los distintos programas no presente demasiadas diferencias, ni conceptuales, ni formales.

Particular atención debe prestarse a la coordinación del Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento con el Programa Sectorial del CSIC que, por una parte, contiene numerosos temas de investigación propios de la promoción general del conocimiento y, por otra, involucra un buen número de investigadores de la Universidad a través de sus centros mixtos.

Por otra parte, la creación de una red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) en las Universidades y el CSIC, facilitará la deseable transferencia de los resultados de la investigación básica a los organismos y empresas que actúan en los sectores de desarrollo tecnológico y productivo.

**De Europa.** La Comunidad Europea dispone de una capacidad científica y técnica abundante y muy cualificada pero cuyo rendimiento es, en líneas generales, más bajo que el de EEUU o Japón, debido, entre otros factores importantes, a la fragmentación de la investigación europea, que apenas se beneficia de esa dimensión.

Por este motivo, la Comisión ha decidido conceder atención prioritaria a la materialización de la «Europa de los investigadores» dentro del nuevo Programa-Marco de actividades comunitarias en I + D, 1987-1991.

Las acciones principales para alcanzar esta meta consisten en fomentar los intercambios de investigadores dentro de la Comunidad, favorecer y desarrollar la cooperación científica multinacional europea —especialmente la interdisciplinaria— y potenciar la formación e inserción profesional de los jóvenes investigadores europeos.

De estas acciones, el antecedente inmediato ha sido el Plan de Fomento de la Cooperación y los Intercambios 1985-1988, abierto al conjunto de las ramas de las ciencias exactas y naturales.

En su nueva versión para el quinquenio 1988-1992, previsiblemente dedicará 167 millones de ECUS, bajo la denominación de Programa SCIENCE. Su objetivo global consiste en mejorar la eficacia de la investigación científica y técnica en todos los Estados miembros y contribuir con ello a la reducción de las desigualdades en el desarrollo científico y técnico entre los distintos Estados de la Comunidad Europea.

Siendo su objetivo genérico la mejora de la calidad de la investigación científica, los objetivos específicos son los siguientes:

- fomentar la formación a través de la investigación,
- aumentar el rendimiento de los investigadores de alto nivel mediante la cooperación,
- facilitar la movilidad de los investigadores de los Estados de la Comunidad Europea,
- desarrollar la cooperación científico-técnica intraeuropea mediante el desarrollo de proyectos de alta calidad, y,
- fomentar el establecimiento de redes europeas de cooperación e intercambio.

Para la consecución de dichos objetivos se prevén diversas formas de subvención, tanto a los investigadores como a los equipos de investigación y a las organizaciones de desarrollo. Entre estas medidas cabe destacar las becas de investigación, las ayudas a la investigación, las ayudas para «hermanamiento de laboratorios de

diferentes países», o el desarrollo de operaciones multidisciplinarias y multinacionales.

Es de destacar que estas actividades de fomento se centrarán en los siguientes campos: matemáticas, física, química, ciencias biológicas, ciencias geográficas y oceanográficas, instrumentación científica y ciencias de la ingeniería.

Y que un parámetro dominante en la toma de decisiones será la calidad científica, junto a los aspectos innovadores de las propuestas, y a su capacidad para eliminar barreras entre las formas de investigación de los Estados de la Comunidad Europea.

Es obvio que el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento esbozado en los capítulos precedentes, contiene ya muchos de los elementos para que España pueda participar eficazmente en la realización de la «Europa de los investigadores». En particular, las Acciones Integradas, las Estancias en Régimen de Año Sabático y la Utilización de Centros de Documentación y Grandes Instalaciones, son trampolines idóneos para la participación en los proyectos de investigación europeos propugnados en el mencionado Plan de Fomento.

Contando con muchos elementos de fácil asimilación europea, el PSPGC solamente precisa de acciones complementarias de fomento y de información y coordinación internacional (\*) y la difusión internacional de los resúmenes de los Proyectos de Investigación y de las Líneas de Investigación Avanzadas del PSPGC (versión inglesa), con el propósito de facilitar los contactos previos con otros países investigadores europeos, interesados en temas y metodologías afines o complementarias.

Debe interpretarse como un resultado prometedor el hecho de que a pesar de la reciente incorporación de España a las Comunidades Europeas, un cierto núme-

---

(\*) El Boletín Oficial del Estado de 27 de mayo de 1988 ha publicado una convocatoria para la presentación de solicitudes de subvención para el fomento de la cooperación científica con países de la CEE, con la finalidad de facilitar el establecimiento de los contactos previos necesarios para la participación en el Programa SCIENCE.

ro de proyectos de la convocatoria de 1986 de Proyectos de Investigación de la extinta CAICYT son proyectos conjuntos, financiados en parte por la CEE. Es previsible un aumento considerable de esta modalidad en los próximos años.

*De Estados Unidos.* A pesar de la deseable orientación europea de nuestro quehacer científico, es innegable el hecho de que una buena parte de la ciencia y la tecnología mundiales tiene su origen en los EEUU, pudiendo hablarse de casi un monopolio del conocimiento en algunas áreas.

El Acuerdo de Cooperación entre España y los EEUU ha permitido hasta el presente mantener un volumen importante de intercambios y realizar proyectos de investigación conjuntos en diversas áreas, entre otras, en las propias de la Promoción General del Conocimiento. Hay que reconocer que el nivel de excelencia de algunas de las líneas de investigación cultivadas en nuestro país se debe a estos intercambios.

En un futuro inmediato, y ante la eventualidad de posibles modificaciones en los acuerdos vigentes, debe arbitrarse una forma de cooperación científica que sea lo más independiente posible de las situaciones coyunturales. En este sentido, habría que establecer un programa de Acciones Integradas con los EEUU, dado que la madurez científica y el nivel de equipamiento de muchos de los grupos de investigadores que vayan a participar en el PSPGC permite ya el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos en condiciones de relativa paridad.

*De otros países.* No existen relaciones científicas suficientemente desarrolladas entre España y otros países como Japón, los de Iberoamérica, los países del mundo árabe y los europeos no integrados en la CEE. Sin embargo, hay posibilidades valiosas de cooperación científico-técnica con ellos, debido a su potencial científico, a su riqueza cultural, o a sus particulares vínculos con España.

Es intención del Programa Sectorial de Promoción del Conocimiento favorecer a través de algunas de sus acciones el desarrollo de dichas relaciones en la medida en que puedan contribuir a la génesis de nuevas ideas y de conocimientos científicos.











