

La formación de investigadores en el Plan Nacional de I+D: Una aproximación evaluativa

María Teresa González de la Fe *

Manuel Pérez Yruela **

Manuel Fernández Esquinas **

1. Introducción

El uso del concepto de evaluación en el contexto de las administraciones públicas se puede remitir a un rasgo común: el modo sistemático de obtener información sobre las actividades, características y resultados de las políticas, acciones o programas puestos en marcha. Los diferentes campos de actuación política han ido perfilando distintos enfoques, con metodologías y herramientas específicas aplicadas a sus respectivos objetos de estudio. Los principales desarrollos provienen del campo de la educación y los servicios sociales, realizados principalmente en EE.UU. y algunos países europeos a partir de la década de los 60.

Los procesos de evaluación en el ámbito de la ciencia y la tecnología han proliferado más en los países desarrollados. Debido a la cada vez mayor importancia estratégica que adquieren las actividades relacionadas con la investigación, se hacen patentes las necesidades de evaluar las políticas de I+D, tanto desde el punto de vista de su efectividad o eficiencia, como de sus posibles usos.

Los tipos de evaluación de las actividades de I+D han adoptado distintos enfoques, según los objetivos perseguidos. Siguiendo el esquema aportado por MIRABAL (1995), las tendencias en este sentido se han decantado en varias direcciones. En primer lugar, existe una aproximación macroeconómica, que ha ido encaminada a establecer criterios e indicadores que midieran la contribución de la ciencia y la tecnología al crecimiento económico y la competitividad a nivel global. Un segundo enfoque ha ido dirigido a establecer instrumentos valorativos que proporcionasen elementos de juicio para la asignación de recursos, del que el sistema de asignación por pares quizá sea el

más extendido. En tercer lugar, estaría lo que se ha conocido como Valoración Tecnológica, que incluye los intentos para evaluar los impactos de las nuevas tecnologías. Por último, existen los procesos de evaluación de la investigación en sistemas nacionales de ciencia y tecnología, que a su vez se pueden subsumir en ámbitos más reducidos, como instituciones científicas o entidades territoriales.

En el caso español, estas experiencias se han ido incorporando tardíamente y aún se está lejos de su plena implantación. No obstante, paulatinamente se está constatando una mayor necesidad y una demanda efectiva de ejercicios de evaluación. La adopción de una nueva política científica a lo largo de los años 80 es uno de los ejemplos más patentes de apertura a las actividades de evaluación. La implantación del Plan Nacional de I+D (PN) como principal instrumento de la política científica estatal conllevaba una declaración explícita de la conveniencia de evaluación del sistema, en consonancia con experiencias de otros países.

Aunque aún se está lejos de su generalización, y en algunos casos las iniciativas han quedado en meras declaraciones de intenciones, se pueden encontrar algunos ejemplos que apuntan en ese sentido. Existen casos de evaluaciones en I+D de carácter externo realizadas por instituciones de investigación, como son los estudios sobre evaluación de políticas del Grupo EPOC de la Universidad de Salamanca, (Proyecto EPOC, 1993) o las investigaciones realizadas por el Grupo ESFERAS del Instituto de Estudios Sociales Avanzados del CSIC (ESPINOSA, J., et al., 1994) (SANZ, L., et al., 1993). Asimismo, se pueden encontrar algunas experiencias interesantes de evaluación global de instituciones, como el caso de la Universidad de Barcelona (BELLAVISTA, J., et al., 1993), entre otras.

En cuanto a las actividades de evaluación globales, realiza-

das principalmente por la Secretaría General del PN, han estado caracterizadas por el empleo del enfoque sistémico. Sus principales componentes son el análisis en términos de recursos aportados al conjunto del sistema y la medida de *outputs* mediante productividad científica y tecnológica, crecimiento institucional e impactos en la actividad económica (CICYT, 1991).

No obstante, en este panorama reciente de la política científica estatal existen aún cuestiones de las que no se dispone de un conocimiento detallado de la forma de desarrollo y el grado de cumplimiento de objetivos. Este es el caso de las políticas de formación de nuevos investigadores a través de becas de investigación. En las primeras fases de implantación del PN se adjudicó una importancia estratégica a la cuestión de los recursos humanos. La carencia de investigadores cualificados en distintas disciplinas era manifiesta y, por tanto, se hacía difícilmente sostenible un crecimiento del sistema sin recursos humanos que lo soportasen. Las acciones de formación de nivel predoctoral suponen una de las iniciativas más importantes realizadas en nuestro país para la incorporación de nuevas personas a las actividades de investigación.

Sin embargo, a pesar de la extensión e importancia de estas políticas, la información disponible no permite sacar conclusiones de su efectividad. Los análisis realizados se limitan principalmente a la cantidad de *inputs* aportados, en términos de cantidades presupuestarias y número de personas en formación. Aunque las evaluaciones en los términos citados son de indudable utilidad para la apreciación del sistema en su conjunto, la metodología global de sistemas es insuficiente para observar ciertas actuaciones públicas que requieren un acercamiento evaluativo más detallado. El análisis de la efectividad de la formación de investigadores no sólo debe de limitarse a la implementación del proceso inicial y a las tasas de éxito medidas en términos de producción de doctores. Del mismo modo, el resto de los ejemplos de acercamiento evaluativo apuntados se adaptan difícilmente a esta política específica. Creemos que la evaluación del proceso de formación debe de abordarse realizando un estudio lo más exhaustivo posible respecto a la forma efectiva en que se lleva a cabo y sus resultados en distintas facetas.

La metodología de evaluación de programas, adaptada de las experiencias obtenidas en otros campos de actuación pública, constituye el modo más adecuado, y posiblemente el único, de obtener una información relevante en términos de funcionamiento y resultados de las acciones de formación. Enmarcado en este contexto, el concepto de evaluación que aplicamos es el siguiente: La evaluación de programas consiste en «la aplicación sistemática de procedimientos de investigación social para valorar la conceptualización y diseño, implementación y utilidad de los programas de intervención social» (Rossi y FREEMAN, 1985). La intención principal es proporcionar una in-

formación fiable, que pueda aportar ciertos criterios útiles para la planificación y gestión de programas, y que a la vez ayude a difundir la forma de actuación entre la comunidad investigadora. El objetivo es, por tanto, realizar una «evaluación formativa», que permita actuar sobre una política vigente a partir de las experiencias existentes.

Con este propósito, el Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía del CSIC y el Instituto de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad de La Laguna diseñaron conjuntamente un proyecto de investigación que, entre otros objetivos, contemplaba un acercamiento a las distintas dimensiones de una evaluación amplia de programas. Como componentes principales de dicho proyecto se incluía un análisis de datos secundarios disponibles sobre becas de investigación del PN, y la ejecución de 4 encuestas dirigidas a distintas tipologías de becarios de investigación.

Dichas encuestas fueron realizadas entre los meses de Julio y Septiembre de 1994, mediante envíos postales. Como resultado se obtuvieron dos muestras representativas, correspondientes a Antiguos Becarios Predoctorales del PN y Becarios Predoctorales en Activo en el momento de realizarse la investigación. Del mismo modo, se obtuvieron dos muestras similares correspondientes a becarios posdoctorales, tanto activos como históricos.

El trabajo que aquí se presenta se circunscribe al análisis de resultados considerados más relevantes de los programas de becarios predoctorales que han finalizado su período de formación. Forma parte de un documento más extenso con el mismo título. El estudio de la implementación y funcionamiento, así como el análisis de las otras modalidades de becas, son objeto de trabajos en curso. En este trabajo se realiza, en primer lugar, una breve descripción de las características del programa, así como del papel que ocupa en el conjunto de la política científica. Junto a ello se realiza un análisis de la cantidad y distribución de recursos, utilizando como fuente las bases de datos de becas de investigación de la S.E.U.I. En segundo lugar, se realiza un análisis de la efectividad del programa, a partir de una serie de indicadores de resultados considerados más relevantes. Por último, a la luz de los datos obtenidos, se establecen una serie de conclusiones y recomendaciones que puedan contribuir a la mejora del actual sistema de formación.

Los datos corresponden a la encuesta a Becarios Predoctorales Históricos, con un tamaño muestral de 992 contestaciones válidas, correspondiente a un error del $\pm 3\%$ y un nivel de confianza del 95,5%. Las tasas de respuestas fueron del 30% del total de envíos, con distribución proporcional de las muestras según criterios de estratificación por grandes áreas de conocimiento y lugar de formación (una descripción detallada de la metodología puede verse en FERNÁNDEZ ESQUINAS, M., et. al. 1995).

2. Características del sistema de formación en el Plan Nacional de I+D

En el transcurso de los años 80 se construyen los principales componentes del armazón de la política científica en España. Las diversas administraciones emprenden una serie de actuaciones con la intención de contribuir a paliar las deficiencias que históricamente ha tenido nuestro país en el ámbito de la investigación.

En España tradicionalmente se ha dedicado una cantidad reducida de recursos a la investigación, con cantidades inferiores al 0,5% del PIB con anterioridad a 1980, lo cual se ha reflejado en un tamaño reducido de la comunidad investigadora, con una tasa inferior al 2 por mil de investigadores respecto a la población activa (INE, 1991) y un escaso peso de la producción científica española a nivel internacional, donde el porcentaje relativo de publicaciones españolas era inferior al 1% (GARFIELD, E., 1994). Igualmente, las necesidades de personal cualificado han sido patentes tanto en la docencia universitaria como en los distintos ámbitos de la investigación pública y privada.

En 1986 se promulga la «Ley de Coordinación General de Investigación Científica y Técnica», como instrumento que intenta dar solución a los problemas tradicionales del sistema español, a saber, la descoordinación y la falta de recursos. Como elementos principales cabe destacar la creación de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), órgano colegiado responsable de la planificación, coordinación y seguimiento de la política científica estatal, y el Plan Nacional de I+D (PN), organismo al que se encomienda la ejecución de la política emprendida. (Una exposición detallada de la organización del sistema puede verse en CICYT, 1992).

Las líneas principales de esta política se pueden resumir en la adjudicación de un mayor número de recursos públicos a las actividades relacionadas con la investigación y la asignación de dichos recursos hacia sectores considerados prioritarios.

El PN constituye a partir de dicho momento la mayor fuente de financiación de las actividades de investigación en nuestro país, mediante un Fondo Nacional procedente de los presupuestos del Estado. Las aportaciones destinadas a las distintas actividades en el primer cuatrienio (1988-91) ascendieron a más de 115.000 millones de pesetas, a lo que hay que sumar la movilización de recursos realizada por otras instituciones, lo cual arroja una cifra total de 384.000 millones (CICYT, 1992).

En este marco legal de la nueva política científica el PN tiene encomendadas expresamente las responsabilidades de forma-

ción, a la cual se ha dado una importancia significativa durante las primeras fases de actuación. En el primer cuatrienio del PN se dedica a becas de investigación un 23% del total de los recursos. Si bien este organismo no agota los esfuerzos públicos en materia de formación, supone el principal agente a nivel nacional, sobre todo a partir de la inclusión en el mismo de las actividades realizadas por el MEC.

2.1. El diseño de los programas de formación

La planificación básica del PN se articula en torno a programas orientados a objetivos específicos, de carácter plurianual, según los cuales se asignan dotaciones presupuestarias y recursos humanos. En este sentido, se incluyen los Programas Nacionales, Programas Sectoriales y algunos programas acordados con las Comunidades Autónomas (CICYT, 1992).

Los Programas Nacionales se aprueban de acuerdo con grandes líneas prioritarias definidas de interés nacional que tratan de orientar la investigación hacia campos científicos preferentes. La ejecución suele tener un carácter multiinstitucional y la financiación procede del Fondo Nacional.

Los Programas Sectoriales se orientan hacia áreas específicas de interés para un organismo o departamento ministerial y su amplitud e interrelación con otros Programas justifica su integración en el Plan Nacional. Se realizan a propuesta del correspondiente departamento y su ejecución corresponde al mismo.

En este marco, la formación de investigadores se realiza de forma específica a través de un Programa Nacional y un Programa Sectorial, coordinados de forma conjunta. En la práctica las actividades de formación del PN han sido encomendadas a la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT), organismo que asume las responsabilidades de investigación del M.E.C., a través de la Subdirección General de Formación de Personal Investigador. Este organismo contaba con experiencia e infraestructura para ejecutarlo, ya que era el que venía desarrollando las actividades de formación del M.E.C., realizadas por la antigua Comisión Asesora de Ciencia y Tecnología (CAICYT), antes de la entrada en vigor del PN. Por tanto, aglutina las actividades propias del M.E.C., que ahora pasan a denominarse Programa Sectorial de Formación de Personal Investigador, junto al nuevo Programa Nacional.

a) *Programa Nacional de Formación de Personal Investigador*

Contempla las necesidades de recursos humanos de los distintos Programas Nacionales y actúa según los objetivos temáticos definidos en los mismos. El objetivo principal es formar personal en aquellas áreas de conocimiento consideradas prio-

ritarias. De esta forma, sólo se contemplan acciones encuadradas en un número reducido de especialidades científicas. Como soporte principal se utilizan los proyectos de investigación financiados por el PN. La responsabilidad en la delimitación de áreas y adjudicación de fondos corresponde a la CICYT.

b) *Programa Sectorial de Formación de Profesorado Universitario y Personal Investigador del M.E.C.*

Aglutina las necesidades de formación y perfeccionamiento de otras áreas básicas del conocimiento científico, no incluidas en las líneas prioritarias del PN. Las prioridades y asignación de recursos se realiza de forma diferenciada al PN. La responsabilidad corresponde a la DGICYT del M.E.C., de forma coordinada con el PN. Igualmente, en ciertos casos se toman como soporte los proyectos financiados por el M.E.C.

Este programa tiene una tradición más larga que el anterior. Ha sido el instrumento del M.E.C. para proveer las necesidades de formación de los Centros Públicos de Investigación y Universidades españolas desde los primeros años 70, con diferentes nombres y cantidades de recursos (MUÑOZ y ORNIA, 1986). A raíz de la puesta en marcha del primer PN en 1988 se integra en él como un programa sectorial. (De hecho, el PN retoma la experiencia acumulada por el M.E.C. y sigue el modelo de formación a través de becas ya adoptado, con las modificaciones de la priorización).

Los Programas Nacional y Sectorial se dividen cada uno de ellos en acciones concretas llamadas «Subprogramas». Los subprogramas delimitan el tipo de formación, según el perfil académico o profesional al que se dirigen, tipos de centros o países en los que se realiza la formación y, en algunos casos, áreas de conocimiento concretas. Existe una cantidad conside-

table de subprogramas, que abarcan a diversos tipos de beneficiarios y responden a objetivos diferentes. A modo de resumen, se puede hacer la siguiente clasificación:

- Formación predoctoral.
- Perfeccionamiento posdoctoral.
- Reincorporación de científicos y tecnólogos a España.
- Intercambio Industrias-CPI.
- Estancias de científicos extranjeros en España.
- Diplomados.

Los tipos predoctoral y posdoctoral son realizados tanto por el Programa Nacional como por el Sectorial, mientras que el resto de acciones son encomendadas exclusivamente al primero. Propiamente hablando, la formación de nuevos investigadores corresponde al nivel predoctoral, junto a una parte del programa de intercambio con industrias, constituyendo el resto actuaciones con menor peso dirigidas a la promoción de actividades científicas en distintos niveles de la carrera investigadora. La formación predoctoral es la que abarca mayor número de personas en el período contemplado, con un 70% del total, seguidos de las acciones de perfeccionamiento dirigidas a doctores o tecnólogos. En este documento nos centraremos solamente en aquellos subprogramas dirigidos al nivel predoctoral, que tanto por su amplitud como por sus objetivos específicos permiten y justifican un análisis diferenciado. Hay que hacer constar que una parte de las becas incluidas aquí anteceden al período de vigencia del PN, cuya primera fase entra en vigor en 1988. Se ha considerado pertinente abarcar toda esta información, disponible para el período 1982-93, porque, salvando las cuestiones de la priorización y aumento de recursos, esta política en su conjunto ha evolucionado siguiendo pautas similares a las ya iniciadas por la CAICYT.

Cuadro 1

Becas España: distribución por programa y tipo de beca (1982-1993)

TIPO DE BECA	Prog. Nacional	Prog. Sectorial	TOTAL	%
PREDOCTORALES	3.725	7.556	11.281	83,35%
POSDOCTORALES	239	14	253	1,9 %
INDUSTRIA	730		730	5,4 %
REINCORPORADOS	675		675	5,0 %
EXTRANJEROS	571		571	4,2 %
DIPLOMADOS	2	23	25	0,2 %
TOTAL	5.942	7.593	13.535	
	43,9%	56,1%	100%	

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas España, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

Cuadro 2
Becas extranjero: distribución por programa y tipo de beca (1982-1993)

TIPO DE BECA	Prog. Nacional	Prog. Sectorial	TOTAL	%
PREDOCTORALES	436	148	584	16,6%
POSDOCTORALES	944	1.918	2.862	81,1%
OTRAS	54	26	80	2,3%
TOTAL	1.434 40,7%	2.092 50,3%	3.526 100%	

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas Extranjero, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

2.2. La formación predoctoral

Con objeto de clarificar la exposición aquí emplearemos el término «programa» para referirnos al conjunto de subprogramas de nivel predoctoral. Aunque esta definición es la inicialmente adoptada por los responsables, se emplea principalmente siguiendo criterios de priorización temática y procedencia financiera. Al ser las acciones contempladas aquí reductibles a un objetivo común y a una forma uniforme de procedimientos, hemos preferido remitirnos a ellas en conjunto como Programa de Formación Predoctoral, realizando una distinción expresa de los demás tipos contemplados.

En esta tipología de formación existe un total de 8 subprogramas, de los cuales 4 están en estos momentos

en activo. Las diferencias entre los distintos subprogramas se refieren principalmente al lugar de realización y la adscripción a proyectos de investigación y áreas de conocimiento, siendo las características y forma de gestión similares en todos ellos.

Las cifras registradas arrojan un saldo de 11.281 becas predoctorales en España y 584 para el extranjero, adjudicadas entre las convocatorias de 1982 y 1993. La opción elegida es realizar mayoritariamente la formación predoctoral en centros españoles y, excepcionalmente, en el extranjero, debido a la consideración de la suficiente capacidad de los centros españoles para la formación a este nivel. Al contrario, el perfeccionamiento posdoctoral está vinculado principalmente a centros extranjeros considerados de excelencia.

Cuadro 3
España. Número de becas predoctorales por subprograma y área de conocimiento (1982-93)

SUBPR.	CC. Ex. y Nat.	Ing. y Téc.	CC. Médic.	CC. Agrar.	CC. Social.	Human.	Sin clas.	TOTAL	%
AC	48	38	45	25	248	83	31	518	4,5%
AP	542	269	81	39	796	219	121	2.067	18,3%
FP	441	29	20	6	111	58	148	813	7,2%
LC	749	197	87	57	133	78	21	1.322	11,7%
PG	1.484	356	325	130	883	859	121	4.158	36,9%
PN	1.228	575	85	279	113	29	94	2.403	21,3%
TOTAL	4.492 39,8%	1.464 13%	643 5,7%	536 4,8%	2.284 20,2%	1.326 11,7%	536 4,7%	11.281 100%	

AC: Formación de Posgrado Areas de conocimiento (extinguido).

LC: Formación de Posgrado Líneas complementarias (extinguido).

PG: Formación de Posgrado Programa General (AP antes de 1990).

PN: Formación de Posgrado Programa Nacional (activo).

FP: Formación de Posgrado Programa Sectorial (activo).

AP: Formación de Profesorado Universitario (activo).

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas España, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

En términos de personal en formación, los saldos de adjudicación y bajas de becas suponen a partir de 1986 la existencia de más de 2.200 personas cada año, con cantidades que rozan e incluso llegan a superar los 3000 becarios en las convocatorias comprendidas entre 1988 y 1991. El incremento del número de becas se corresponde con la primera fase de implantación del PN en el cuatrienio 88-91, como ya se ha indicado, y alcan-

za su cota máxima en el ejercicio final del mismo, debido al efecto de acumulación de personal de las anteriores convocatorias. A partir de la segunda fase del PN, correspondiente al cuatrienio 92-95, se produce una sensible reducción del número de becas, aunque siguen manteniéndose los mismos programas y aún siguen ocupando un peso considerable en el conjunto de acciones.

Cuadro 4

Extranjero. Número de becas predoctorales por subprograma y área de conocimiento (1982-93)

SUBPR.	CC. Ex. y Nat.	Ing. y Téc.	CC. Médic.	CC. Agrar.	CC. Social.	Human.	Sin clas.	TOTAL	%
AC	7				8	6	1	22	4,2%
AP	7	2	1		25	7	3	45	8,7%
PG	112	56	18	24	79	18	210	517	
TOTAL	126 24,4%	58 11,2%	19 3,7%	24 4,6%	112 21,7%	31 5,9%	214 40,6%	584 100%	

AC: Formación de Postgrado Areas de conocimiento (extinguido).

PG: Formación de Posgrado Programa General (extinguido).

AP: Formación de Profesorado Universitario (activo).

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas Extranjero, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

Cuadro 5

España. Evolución de personal en formación predoctoral

AÑO	CONVOC. (1)	INICIO (2)	BAJAS (3)	FINAL (4)	EVOLUCIÓN
1982	392	392	0	392	9,1
1983	402	794	1	793	18,3
1984	688	1.481	0	1.481	34,2
1985	934	2.415	2	2.413	55,8
1986	1.094	3.507	622	2.885	66,7
1987	1.266	4.151	653	3.498	80,9
1988	1.441	4.939	911	4.028	93,1
1989	1.371	5.399	1.073	4.326	100
1990	1.098	5.424	1.183	4.241	98
1991	807	5.048	1.242	3.806	87,9
1992	896	4.702	1.226	3.476	80,3
1993	892	4.368	1.139	3.229	74,6

(1) becas predoctorales en cada convocatoria

(2) becarios en activo a inicio del año (becas convocadas más remanente de año anterior)

(3) bajas o renunciaciones a lo largo del año

(4) saldo de becarios en activo a final de año

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas España, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

Cuadro 6

Extranjero. Evolución de personal en formación predoctoral

AÑO	CONVOC. (1)	INICIO (2)	BAJAS (3)	FINAL (4)	EVOLUCIÓN
1988	103	103	0	103	29,3
1989	178	281	35	246	70,1
1990	164	410	59	351	100
1991	101	452	115	337	96
1992	21	358	117	241	68,7
1993	17	258	119	139	39,6

Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de Becas España, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación.

Respecto a la distribución por áreas de conocimiento, el grueso de las becas predoctorales corresponde al grupo de ciencias exactas y naturales, con algo más del 40% del total. No obstante, las distribuciones por áreas de conocimiento están aquí relacionadas con cada subprograma concreto. En el caso de PN, la mayoría de las becas recaen en ciencias exactas y naturales y en tecnologías, debido a la inicial priorización.

En el subprograma FP, correspondiente a becas adscritas a proyectos de investigación financiados por la DGICYT, la adjudicación viene determinada por los proyectos concretos existentes en cada convocatoria, que en este caso también corresponden mayoritariamente a ciencias naturales. En el caso del subprograma AP, la distribución por áreas de conocimiento está más diversificada, debido a que engloba todas aquellas existentes en universidades. La mayor cuantía en este subprograma es sin embargo en el área de ciencias sociales, sector en el que ha crecido considerablemente la universidad española en los últimos años.

Las áreas priorizadas directamente en la actualidad corresponden sólo al subprograma PN, y al 50% del subprograma AP. En el caso de España, para la última convocatoria contabilizada de 1993 reúnen unas 325 becas de las 892 adjudicadas. El resto de adjudicaciones se realiza sobre criterios de calidad científica.

Como resultado del empleo de diversos criterios, tanto de priorización temática como de apoyo a necesidades en los distintos centros, los datos resultantes muestran gran heterogeneidad. Resultado de ello es la difuminación de la inicial priorización de áreas de conocimiento. No obstante, en términos porcentuales (Cuadro 7) se observa un apoyo explícito a las disciplinas de ciencias exactas y naturales, con una cantidad relativa significativamente mayor a la de investigadores en la misma área, y una importancia menor de las ingenierías y tecnologías y las ciencias médicas. Las becas adjudicadas en ciencias sociales y humanidades y ciencias agrarias han seguido en líneas generales la distribución existente en la comunidad científica española.

Cuadro 7

Distribución comparativa de investigadores y becas por áreas de conocimiento

AREA	1984		1987		1991	
	Inv. (1)	Bec. (2)	Inv. (1)	Bec. (3)	Inv. (1)	Bec. (4)
CC. Exact. y Nat.	•	613 41%	6.621 18%	1.391 44%	11.872 16%	1.903 40%
Ing. y Téc.		139 9%	11.504 31%	400 13%	20.548 28%	699 15%
CC. Médicas		120 8%	7.216 19%	223 7%	16.645 23%	272 6%
CC. Agrarias		48 3%	2.101 6%	181 6%	4.362 6%	285 6%
CC. Soc. y Human.		560 39%	9.811 26%	996 31%	20.124 27%	1.572 33%
TOTAL		1.480 100%	37.253 100%	3.191 100%	73.551 100%	4.731 100%

(1) Número total de investigadores (INE, 1994).

(2) Número de becas adjudicadas convocatorias 1982-84 (SEUI).

(3) Número de becas adjudicadas convocatorias 1985-87 "

(4) Número de becas adjudicadas convocatorias 1988-91 "

• Datos no disponibles.

Las cifras observadas indican que una parte importante de los recursos humanos dedicados a investigación han estado y siguen estando soportados por la Administración central a través de becas, al cual habría que añadir las becas adjudicadas por otros organismos públicos o privados, como Comunidades Autónomas, universidades y fundaciones. Este hecho configura el actual sistema de becas como el principal mecanismo de incorporación de personas al mundo de la ciencia y, en definitiva, como uno de los mayores impulsores de la investigación en nuestro país.

3. Resultados del Programa

Mediante la evaluación de resultados se persigue la valoración objetiva de los efectos netos del programa en relación con los objetivos inicialmente propuestos. Para ello, en primer lugar, es necesario establecer una definición clara de la finalidad perseguida por el programa. La generalidad con que están planteados los objetivos, definidos como la incorporación de nuevas personas a la investigación y la potenciación del sistema español de ciencia y tecnología, no permite realizar una cuantificación directa de los mismos.

Es necesario, por tanto, buscar una serie de dimensiones que ofrezcan mayor detalle, en términos operativos, de los productos más relevantes del programa, más allá de los recursos aportados medibles en número de personas que han disfrutado de una ayuda y número de mensualidades. Conceptualizar de forma externa lo que se entiende por resultados supone cierto riesgo, dado que se puede pecar tanto de estrechez de miras, dejando de lado ciertos aspectos relevantes, como de excesivas exigencias que pueden sobrepasar los objetivos planteados. No obstante, aquí se contemplan una serie de dimensiones que creemos agrupan cierto consenso respecto a los objetivos.

Conviene, en primer lugar, distinguir dos factores que en la literatura sobre evaluación se denominan frecuentemente como *“outputs”* y *“outcomes”* (BALLART, 1994). Los *outputs* son lo que el programa realmente produce, los resultados aprehensibles a partir de las actividades realizadas por el programa. Los *outputs* de este programa se pueden definir como los productos inmediatos a que ha dado lugar el conjunto de recursos aportados, y que se pueden buscar en las consecuencias para los beneficiarios. Los *outcomes* constituyen la consecuencia de los *outputs*, o el impacto real de un programa en la sociedad. En este caso serían los efectos que la política de formación ha tenido sobre los recursos humanos dedicados a investigación, sobre el aumento de la producción científica y, en definitiva, sobre el crecimiento del sistema español de ciencia y tecnología. Aunque en este caso existe cierto solapamiento con los anteriores, dado que el impacto sobre los becarios se

puede incluir en este concepto, es útil mantener la distinción a efectos del análisis.

Si bien los primeros pueden ser fácilmente operacionalizados, los impactos más generales son difíciles de percibir. No cabe duda de que la política de formación ha tenido un efecto positivo en el conjunto del sistema, ya que ha permitido la dedicación de un mayor número de personas a la investigación y, por tanto, un aumento de la producción científica. Del mismo modo, la adquisición de conocimientos especializados por una cantidad importante de personas puede verse como *outcome*, debido al aumento del capital humano y tecnológico disponible.

No obstante, a la luz de los datos disponibles, resulta problemático establecer en qué medida esto ha sido así. Las estadísticas existentes sobre I+D no permiten establecer el efecto en términos de aumento de recursos humanos, desagregado del resto de iniciativas en este sentido realizadas por otras instituciones, mediante adjudicación de becas, contratos en investigación, crecimiento de plantillas u otros. Por este motivo, en el análisis de resultados dejamos de lado esta cuestión y nos centraremos en lo que entendemos como productos más directos del programa, a partir de los objetivos inducidos. Los resultados se examinarán a partir de una serie de indicadores sobre dimensiones objetivas, que hemos agrupado en los siguientes bloques:

1. Los periodos de formación efectivamente ejecutados, medidos en la cantidad de tiempo que los beneficiarios permanecen en el programa, así como las tasas de cumplimiento y abandono del mismo.
2. El grado de inserción profesional de los beneficiarios, y el perfil de las distintas ocupaciones obtenidas tras finalizar el periodo de formación.
3. La producción científica, en forma de publicaciones y ponencias a congresos realizadas durante el disfrute de la beca, y la realización de tesis doctorales, factor este último que a su vez se puede observar como formación efectiva.

3.1. Periodos de formación y formas de finalización

Una dimensión importante a observar es el grado en que efectivamente se cubre la formación diseñada, ya que el desarrollo de la tarea investigadora y su plasmación en una tesis doctoral requiere normalmente un amplio periodo de tiempo. En este sentido, el periodo inicialmente destinado está establecido en 4 años, renovable en convocatorias anuales. Una de las claves para garantizar la eficacia del sistema es intentar mantener a las personas que entren en él el máximo de tiempo posible. La probabilidad de éxito en términos de preparación y producción científica lógicamente debería aumentar conforme al tiempo empleado en ello.

La primera cuestión que plantea la evaluación es establecer el tiempo óptimo de permanencia en el programa, y su contraste con el tiempo realmente ejecutado. Inicialmente se pueden establecer ciertos períodos mínimos, a la luz de los datos obtenidos sobre la realización de tesis doctorales, donde la media de tiempo empleado es algo superior a 4 años, sin diferencias significativas entre áreas de conocimiento. Las personas que

abandonan en los dos primeros años difícilmente pueden haber cumplido los objetivos de preparación investigadora y realización de tesis doctoral. Es a partir del tercer año donde se encuentran los resultados más favorables. De acuerdo con los datos analizados en los siguientes apartados, creemos que la permanencia óptima debe situarse a partir de los tres años de formación.

Tabla 1
Años de duración de beca

Tipología de becarios	Años duración beca				TOTAL DE CASOS
	Menos de 1	Entre 1 y 2	Entre 2 y 3	Entre 3 y 4	
univ.-cienc.	5,5%	13,6%	16,0%	64,9%	100,0% (493)
univ.-sochu	7,5%	12,6%	20,4%	59,5%	100,0% (348)
cpi.-cienc.	1,0%	5,9%	5,9%	87,3%	100,0% (102)
cpi.-sochum			7,1%	92,9%	100,0% (14)
TOTAL DE CASOS (n)	5,6% (54)	12,2% (17)	16,4% (157)	65,7% (629)	100,0% (957)

(Cuando no se especifica otra operación, los porcentajes están calculados en el sentido de las filas.)

La cantidad de personas que realiza entre 3 y 4 años de beca es de un 65% (Tabla 1), mientras que el porcentaje de aquellos que agotan los 4 años de formación se reduce al 52% (Tabla 2). Estas cifras están claramente superadas por aquellas personas formadas en centros de investigación, y dan cuenta de una mayor

permanencia en el programa. El caso de mayor abandono, y por tanto de menor permanencia, corresponde al grupo de ciencias sociales y humanas en centros universitarios, que abandonan en más de la mitad de los casos.

Tabla 2
Forma de finalización de beca

Tipología de becarios	Forma finalización			TOTAL DE CASOS
	Agota convocat.	Abandona antes	Denegada renovac.	
univ. cienc.	52,5%	47,1%	0,4%	100,0% (499)
univ.sochum	46,6%	51,1%	2,3%	100,0% (352)
cpi.cienc.	72,1%	27,9%		100,0% (104)
cpi.sochum	85,7%	14,3%		100,0% (14)
TOTAL DE CASOS (n)	52,9% (513)	46,0% (446)	1,0% (10)	100,0% (969)

(*) La tipología de becarios utilizada corresponde a la combinación de las variables área de conocimiento y tipo de centro de formación, con las siguientes categorías:

- univ.cienc: becarios formados en universidad, áreas de ciencias exactas y naturales, tecnológicas, médicas y agrarias.
- univ.sochum: becarios formados en universidad, áreas de ciencias sociales y humanidades.
- cpi.cienc: becarios formados en centros públicos de investigación no universitarios, áreas de cc. exactas y naturales, tecnológicas, médicas y agrarias.
- cpi.sochum: becarios formados en centros públicos de investigación no universitarios, áreas de ciencias sociales y humanidades.

Lógicamente, los abandonos están en estrecha relación con las motivaciones y las posibilidades de trabajo en cada área de conocimiento, tanto en actividades de investigación como en otros trabajos alternativos. Comparativamente, la situación en el mercado laboral para un titulado universitario en la mayoría de las disciplinas supone mejores condiciones de trabajo que una beca de investigación. La mayoría de los encuestados que abandonan (Tabla 3) declaran hacerlo por otro trabajo, y en concreto por el acceso a una plaza docente en la universidad (60%). Esto ocurre especialmente en el caso citado de los becarios formados en la universidad, y sobre todo en las áreas de sociales y humanas (67.8%).

La situación es explicable debido al gran crecimiento que la universidad española ha tenido en los últimos años, en especial en dichas áreas, que ha ido unido a la demanda de nuevos

profesores. La posesión de una beca en un departamento universitario posibilita una situación, podemos decir, ventajosa para la consecución de un contrato docente en cualquiera de sus modalidades. Al contrario, en los centros públicos de investigación las posibilidades de trabajo están mucho más limitadas, tanto por su número, como por los distintos mecanismos de acceso respecto a la universidad. La obtención de puestos de trabajo de investigación en el ámbito privado igualmente presenta dificultades, habida cuenta del reducido peso comparativo que tiene la investigación empresarial en España. Esta circunstancia, unida a las dificultades de acceso a la universidad desde fuera de los departamentos, hace que las personas formadas en CPI abandonen en una proporción muy baja y que los casos con abandono respondan a otros trabajos no universitarios u otra serie de cuestiones extralaborales.

Tabla 3
Principal motivo de abandono de beca

Tipología de becarios	Motivo abandono beca				TOTAL DE CASOS
	Otro trabajo	Plaza univ.	Fin tesis	Otros	
univ.-cienc.	20,2%	60,9%	6,9%	12,0%	100,0% (233)
univ.-sochum	12,8%	67,8%	8,9%	10,6%	100,0% (180)
cpi-cienc	34,5%	10,3%	34,5%	20,7%	100,0% (29)
cpi-sochum	50,0%			50,0%	100,0% (2)
TOTAL DE CASOS (n)	18,2% (81)	60,1% (267)	9,5% (42)	12,2% (54)	100,0% (444)

Después de este intento de explicación de la permanencia o abandono del programa, la cuestión está en delimitar si los distintos factores contemplados se pueden valorar positiva o negativamente. ¿Los casos de abandono constituyen un fracaso del programa? Esta observación hay que realizarla en relación con los objetivos, además de los motivos que llevan a los beneficiarios al abandono. Si se estima que la función del programa es permitir el acceso a plazas de investigación, y sobre todo de docencia, este hecho puede aparecer como un logro. No obstante, si los objetivos del programa son proporcionar una experiencia tanto investigadora como docente, como paso previo a la salida laboral, este hecho puede desvirtuarlo, ya que el reclutamiento de personas con pocos años de experiencia difícilmente puede garantizar una preparación adecuada.

Se puede sacar a relucir nuevamente el significado del programa como fin en sí mismo, o como período de transición o de

soporte temporal de personas, que permita unas mejores condiciones para el acceso a otra ocupación. Los datos permiten concluir en las dos direcciones: la mayoría de los beneficiarios utilizan plenamente el programa, mientras que lo abandona por otra ocupación un grupo significativo.

Este problema tiene su origen por una parte en los escasos incentivos ofrecidos a la permanencia, que sitúa a buena parte de los titulados universitarios en unas condiciones comparativamente inferiores a las existentes en el mercado de trabajo. Pero también proviene de la forma de reclutamiento de profesorado universitario, fundamentalmente del contratado, al que no siempre se le exige suficientes requisitos de experiencia. Imponer un período mínimo de experiencia en investigación sería una forma de dar valor al sistema de formación y, por otra parte, garantizar unos mínimos de calidad en el reclutamiento.

3.2. Destinos ocupacionales

La inserción profesional en actividades de I+D constituye uno de los objetivos principales del programa. Difícilmente se puede valorar positivamente su efectividad si tras el período de formación los participantes se desvinculan de la tarea investigadora, lo cual supondría un escaso impacto del mismo y, en cierto modo, un despilfarro de recursos. La valoración de este asunto hay que matizarla, debido a que la responsabilidad termina una vez concluido el período de beca y las capacidades de contratación dependen de las estrategias de crecimiento y disponibilidad presupuestaria de las distintas instituciones, decididas en otros ámbitos.

Como se ha argumentado en el apartado anterior, el sistema de ciencia y tecnología ha experimentado un crecimiento global en los últimos años, si bien ha incidido especialmente en las universidades, lo que ha permitido una incorporación importante de plazas de profesorado en sus distintas categorías. No obstante, las ocupaciones de investigación no vinculada a la

universidad, referidas a los distintos organismos públicos de investigación, y sobre todo al ámbito empresarial, siguen ofreciendo unos porcentajes de ocupación bajos comparados con otros países de nuestro entorno (INE, 1991).

En este sentido, los destinos ocupacionales obtenidos corresponden a los del sistema público, y especialmente a las plazas docentes en universidad. Este hecho, por otra parte obvio, cabe matizarlo a partir del examen de los datos consignados en la Tabla 4, que permiten diferenciar distintas posibilidades de trabajo según las áreas de conocimiento, y sobre todo, según los tipos de centros en los que se ha realizado la formación. Las personas formadas en departamentos universitarios tienen unos destinos proporcionalmente superiores al total en plazas universitarias, (44.8% en cc. naturales y 64.4% en cc. sociales y humanas, entre profesores numerarios y contratados) y muy reducido en otros tipos de trabajos de investigación. Destaca en estos grupos la escasa importancia de la salida hacia la investigación en la empresa privada (3.7 y 2.6%).

Tabla 4
Primera ocupación obtenida después de finalización de beca

Tipología de becarios	Primera ocupación tras beca									TOTAL DE CASOS
	Profesor numerar.	Profesor contrat.	Invest. numerar.	Invest. contrat.	Otros invest.	Profes. y direc.	Otros	Becarios	Parados	
univ-cienc.	13,6%	31,2%	1,4%	4,1%	3,7%	21,3%	2,6%	16,2%	5,9%	100,0% (493)
univ-sochum	20,4%	44,0%		1,1%	2,6%	17,2%	3,2%	4,9%	6,6%	100,0% (348)
cpi-cienc.	5,0%	7,9%	5,0%	6,9%	5,0%	18,8%	3,0%	38,6%	9,9%	100,0% (101)
cpi-sochum		7,1%	7,1%	7,1%		42,9%		21,5%	14,3%	100,0% (14)
TOTAL DE CASOS (n)	15,0% (143)	33,1% (316)	1,4% (13)	3,3% (32)	3,3% (32)	19,9% (190)	2,8% (27)	14,5% (139)	6,7% (64)	100,0% (956)

Tabla 5
Primera ocupación obtenida después de finalización de beca, según lugar de formación

Lugar de formación	Primera ocupación tras beca									TOTAL DE CASOS
	Profesor numerar.	Profesor contrat.	Invest. numerar.	Invest. contrat.	Otros invest.	Profes. y direc.	Otros	Becarios	Parados	
España	14,7%	33,7%	1,3%	2,9%	3,4%	20,3%	2,8%	14,5%	6,4%	100,0% (932)
Extranjero	13,6%	18,2%	2,3%	13,6%		22,7%	4,5%	13,6%	11,4%	100,0% (44)
TOTAL DE CASOS (n)	14,7% (143)	33,0% (322)	1,3% (13)	3,4% (33)	3,3% (32)	20,4% (199)	2,9% (28)	14,4% (141)	6,7% (65)	100,0% (976)

El caso de las personas formadas en centros de investigación arroja un perfil distinto. En este grupo, los ocupados inicialmente en plazas de profesorado son una minoría (12.9% y 7.1%). Los trabajos en centros públicos de investigación presentan porcentajes mayores, aunque siguen siendo reducidos e incluso menores al peso proporcional de los CPI no universita-

rios (13% de ocupados en CPI frente a 20% del total investigadores en el mismo segmento (INE,1991)). La continuación en trabajos de investigación en estos grupos se realiza fundamentalmente a través de becas (38.6% y 21.4%). En estas categorías también aumentan las personas que inician su primer trabajo con una ocupación no relacionada con la investigación (18.8%

y 42.9%) y del mismo modo aumenta el nivel de parados (9.9% y 14.35%). Este hecho permite argumentar la existencia de un mercado de trabajo segmentado según los organismos, y en menor medida según las áreas de conocimiento, en los que existen distintos procedimientos de inserción laboral y movilidad ocupacional (el tema de las trayectorias y estrategias ocupacionales puede verse con mayor detalle en GONZÁLEZ DE LA FE, T. et.al, 1995).

En primer lugar, las trayectorias ocupacionales de aquellas personas que comienzan en centros universitarios desembocan principalmente en plazas de profesorado, obtenidas mayoritariamente en el mismo centro. En este grupo existen muy pocos trasvases de personal a centros públicos de investigación y a empresas privadas, lo cual da cuenta de las dificultades de ocupación en este segmento, pero también de la estrategias de ocupación adoptadas. Por otra parte, no ocurre lo mismo en los que inician su carrera investigadora en CPI, con destinos en plazas de profesorado reducidas. Ante las dificultades de crecimiento de estas ocupaciones y la escasa penetración en la universidad, la continuidad en la tarea de investigación está limitada a la obtención de otro tipo de beca.

Contemplado desde el punto de vista de la movilidad, los datos obtenidos contribuyen a apoyar los conocidos argumentos de la endogamia universitaria, habida cuenta de que en más de la mitad de los becarios de universidad coincide el centro concreto de realización de la beca con el centro de trabajo actual (Tabla 6).

Mención aparte merece la situación de las personas formadas en el extranjero, que aunque es una cantidad reducida respecto al total, ofrecen unos perfiles de inserción laboral algo distintos (Tabla 5). La estancia en el extranjero durante un período de tiempo prolongado supone la desconexión con centros españoles. En este sentido, las dificultades de reincorporación suponen un obstáculo añadido respecto a los formados en

Tipología de becarios	Movilidad centro		TOTAL DE CASOS
	Sin movilidad	Con movilidad	
univ.cienc.	51,1%	48,9%	100,0% (378)
univ.sochum	61,9%	38,1%	100,0% (291)
cpi.cienc	32,3%	67,7%	100,0% (65)
cpi.sochum	12,5%	87,5%	100,0% (8)
TOTAL DE CASOS (n)	53,2% (395)	46,8% (347)	100,0% (742)

España. Las ocupaciones obtenidas son en torno a un 30% en Universidad. Suben respecto a los casos anteriores los contratados en CPI, quizá provocado por la mayor competencia respecto a currículum, pero sin embargo es preocupante que la cifra de parados aumenta casi en el doble respecto al total.

Otra cuestión que cabe preguntarse es la siguiente, ¿en qué medida el paso por el programa ha supuesto un cambio positivo en la actividad realizada? Ofrecer una respuesta acertada a esta pregunta supondría disponer de un grupo de control equivalente de personas que no han pasado por el mismo y la observación comparada de situaciones, lo cual ofrece numerosas dificultades metodológicas, sobre todo para establecer los grupos de control. Sin embargo, se puede responder a ello indirectamente realizando una comparación entre las ocupaciones realizadas por los beneficiarios con anterioridad a su entrada en el programa, y las realizadas inmediatamente después (Tabla 7).

Ocupación anterior a beca	Primera ocupación tras beca									TOTAL DE CASOS
	Profesor numerar.	Profesor contrat.	Invest. numerar.	Invest. contrat.	Otros invest.	Profes. y direc.	Otros	Becarios	Parados	
Profesor contrat.	17,9%	56,4%		7,7%		10,3%		7,7%		100,0% (39)
Invest. contrat.	10,0%	30,0%	10,0%	20,0%		10,0%		20,0%		100,0% (10)
Otros invest.	20,0%	30,0%				30,0%		10,0%	10,0%	100,0% (10)
Profesio. y direct.	18,7%	25,3%			4,4%	34,1%	2,2%	8,8%	6,6%	100,0% (91)
Otros	4,0%	32,0%	4,0%			20,0%	4,0%	16,0%	20,0%	100,0% (25)
Becarios	12,8%	32,9%	2,3%	4,3%	3,3%	19,1%	3,0%	16,1%	6,3%	100,0% (304)
Parados	15,4%	32,9%	0,8%	3,1%	3,7%	19,3%	3,3%	14,4%	7,0%	100,0% (486)
TOTAL DE CASOS (n)	14,7% (142)	33,1% (320)	1,3% (13)	3,4% (33)	3,3% (32)	20,3% (196)	2,9% (28)	14,3% (138)	6,7% (65)	100,0% (967)

Más que indagar en la movilidad general, evidentemente dispersa debida a la concentración en un punto de partida, interesa aquí averiguar el origen laboral del resto de los integrantes del programa. El grueso de las personas acceden a una beca a partir de la finalización de sus estudios universitarios, sin experiencia laboral previa. No obstante, existe un grupo de personas que provienen de otros trabajos de investigación. Una parte importante ya disfrutaba de otro tipo de beca o contratos de investigación, mientras que curiosamente existe un grupo que ya estaba contratado como profesores ayudantes o asociados en la universidad.

Los destinos ocupacionales permiten distinguir un retorno importante de personas al mismo tipo de trabajo, sobre todo entre los profesores y los que desarrollaban algún tipo de actividad profesional. Este último caso puede deberse a la legislación respecto al profesorado ayudante, que impide la prórroga del contrato en más de dos años sin la finalización de tesis doctoral. En las personas que reúnen esta circunstancia, puede que se utilice la beca como forma de permanencia en el sistema hasta la finalización de la tesis.

Una vez examinados estos datos, la valoración en el cumplimiento de objetivos puede realizarse observando la adecuación del trabajo obtenido con alguna actividad relacionada con investigación. El grado de éxito se puede establecer en aquellas ocupaciones de docencia universitaria e investigación, que suponen en torno al 56% de los casos. Obviamente, queda la matización de si la distribución entre sectores de estas ocupaciones es la deseada. Parece ser que sería más deseable una mayor integración en la empresa.

Una situación similar corresponde a aquellas personas que siguen con una beca de investigación (Tabla 8). Concretamente, el caso de las becas posdoctorales es una continuación en la carrera investigadora, realizada mayoritariamente en el extranjero, aunque el resto de las becas centradas en España pueden ofrecer otro perfil, ya que suponen el único modo de garantizar la dedicación a estas tareas.

<p><i>Tabla 8</i></p> <p>Becarios. Distribución según lugar de realización y tipo de beca</p>			
Tipo de beca actual	Lugar realización		TOTAL DE CASOS
	España	Extranjero	
Postdoctoral	9,5%	41,1%	50,5% (48)
Reincorporación	8,4%		8,4% (8)
Adscrita a proyecto	18,9%	1,1%	20,0% (19)
Otra beca predoctoral	7,4%	1,1%	8,4% (8)
Intercambio industr-OPIS	1,1%		1,1% (1)
Otras becas	11,6%		11,6% (11)
TOTAL DE CASOS (n)	56,8% (54)	43,2% (41)	100,0% (95)

Una valoración distinta cabe hacer del grupo de personas que ejercen su trabajo como profesionales superiores, desvinculados de la investigación. Si bien no se deberían considerar como un fracaso del programa, ya que la experiencia y currículum proporcionado pueden haber influido positivamente en su situación laboral, la desvinculación de las tareas de investigación para las que han sido formados supone un hecho preocupante de los escasos incentivos y posibilidades que este segmento de ocupaciones sigue teniendo en nuestro país.

Los casos netamente desfavorables son los desempleados (Tabla 9) que, si bien suponen una cifra inferior al nivel general de desempleo (23,8 en el tercer trimestre de 1994), en algunas categorías se encuentran sólo unas décimas por debajo al desempleo de titulados universitarios (17,3%) (INE,1994).

<p><i>Tabla 9</i></p> <p>Parados. Distribución según tiempo de búsqueda de trabajo y causa principal de desempleo</p>						
Causa principal desempleo	Tiempo buscando trabajo					TOTAL DE CASOS
	Menos de 3 meses	3 a 6 meses	6 a 12 meses	1 a 2 años	Más de 2 años	
No consigue ningún trab.	5,0%	18,8%	17,5%	11,3%	8,8%	61,0% (49)
No consigue trab. adecuado			6,3%	2,5%		8,8% (7)
No ha buscado trabajo	3,8%	3,8%	1,3%			8,8% (7)
Otra	10,0%	3,8%		5,0%	2,5%	21,3% (17)
TOTAL DE CASOS (n)	18,8% (15)	26,3% (21)	25,0% (20)	18,8% (15)	11,3% (9)	100,0% (80)

Queda por último la valoración de resultados ocupacionales que corresponde propiamente al programa, diferenciada de los diversos factores influyentes de la institución científica española. Nuestra opinión es que el actual sistema favorece la inserción de personal en actividades de I+D, aunque lo determinante sigue siendo la oferta realizada por el conjunto del sistema. Sin embargo, para garantizar el cumplimiento de objetivos sería deseable el establecimiento de mecanismos que permitiesen la continuación de aquellas personas no integradas en el sistema, como forma de rentabilizar al máximo los resultados.

Tabla 10
Años empleados en tesis doctoral

Tipología becarios	Años empleados	
	Media	Casos
univ. ciencias	4,2	355
univ. soc-hum	4,3	213
cpi.ciencias	4,3	76
cpi.soc.hum.	4,1	9
TOTAL DE CASOS	4,3	653

4.1.3. Producción científica

En este apartado se contempla en primer lugar el nivel de éxito conseguido en la realización de tesis doctorales y, seguidamente, la producción resultante del trabajo de investigación realizado.

Si bien un objetivo fundamental es la consecución del título de doctor, las publicaciones en medios especializados son, entre otros, los principales indicadores utilizados como medida de la producción científica, a los que se han añadido las ponencias o comunicaciones a congresos como un resultado tangible de la investigación a este nivel.

Lógicamente, la cuestión principal aquí es la realización de tesis conducente al título de doctor. La posterior inserción laboral estará estrechamente vinculada a los méritos aportados en este sentido. La cantidad media de tiempo empleada en la tesis doctoral supera ligeramente los 4 años, con escasas diferencias entre los distintos grupos (Tabla 10). La mayor parte de los que finalizan su tesis hacen coincidir el tiempo empleado en la beca (63.4%), mientras que existe un grupo reducido de personas que la finalizan antes del período (11%) y un grupo algo superior que sobrepasa el tiempo de la beca (Tabla 11). Los becarios de universidad difieren en la cantidad de tiempo empleada de más (en torno al 27%) respecto a los de cpi.

Tabla 11
Diferencia entre tiempo empleado en tesis doctoral y tiempo empleado en beca

Tipología de becarios	Diferencia en años						TOTAL DE CASOS
	Más de 4 años	Entre 3 y 4	Entre 2 y 3	Entre 1 y 2	Coincidencia tesis-beca	Final antes beca	
univ.cienc.	0,3%	2,0%	8,2%	16,1%	62,7%	19,7%	100,0% (354)
univ.sochum	1,4%	4,3%	8,6%	16,7%	56,7%	12,4%	100,0% (210)
cpi.cienc.	1,3%	1,3%	2,7%	4,0%	82,7%	8,0%	100,0% (75)
cpi.sochum					88,9%	11,1%	100,0% (9)
TOTAL DE CASOS (n)	0,8% (5)	2,6% (17)	7,6% (49)	14,7% (95)	63,4% (411)	11,0% (71)	100,0% (648)

En términos de evaluación de resultados, el interés radica en la situación de aquellas personas que no han realizado tesis doctoral, que corresponde a una cuarta parte del total (Tabla 12). Si bien en las personas que finalizaron en la última cohorte contemplada (1991-94) no puede hablarse de fracaso en la rea-

lización de tesis, en las cohortes anteriores el porcentaje de personas con esta circunstancia (10.7%) puede darse como definitivo, debido al largo tiempo transcurrido respecto al momento de finalizar la beca.

Tabla 12

Situación respecto a tesis doctoral.
Según año de finalización de beca

Año final beca	Finalización de tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Antes 86	89,3%	10,7%	100,0% (169)
Entre 87 y 90	79,9%	20,1%	100,0% (349)
Entre 91 y 94	63,2%	36,8%	100,0% (456)
TOTAL DE CASOS (n)	73,7% (718)	26,3% (256)	100,0% (974)

El éxito o fracaso en la realización de tesis es difícil de medir, ya que en ello intervienen múltiples factores. La dedicación y el tiempo empleado aparecen como dos de los fundamentales, al margen de la dificultad de la propia disciplina. La situación de becario permite una dedicación en términos de tiempo superior a la realización de otra tarea laboral. Las personas con una dedicación inferior arrojan unos porcentajes de fracaso superiores en casi el doble a aquellas que completan el período (Tabla 13). Como conclusión respecto a la realización de tesis cabe decir que la permanencia en el programa es una condición para garantizar el éxito.

El análisis del caso de las publicaciones sigue criterios similares a los usados en la tesis doctoral (Tabla 14). La cantidad de

Tabla 13

Situación respecto a tesis doctoral, según tipología de becarios y años de duración de beca

GRUPO I: UNIVERSIDAD CIENCIAS			
Años duración de beca	Ha finalizado tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Menos de 1	51,9%	48,1%	5,5% (27)
Entre 1 y 2	65,7%	34,3%	13,6% (67)
Entre 2 y 3	76,9%	23,1%	65,0% (78)
Entre 3 y 4	82,1%	17,9%	65,0% (319)
TOTAL DE CASOS	77,4% (380)	22,6% (111)	100,0% (491)

Tabla 13 (continuación)

Situación respecto a tesis doctoral, según tipología de becarios y años de duración de beca

GRUPO II: UNIVERSIDAD CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES			
Años duración de beca	Ha finalizado tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Menos de 1	53,8%	46,2%	7,5% (26)
Entre 1 y 2	45,5%	54,5%	12,7% (44)
Entre 2 y 3	74,3%	25,7%	20,2% (70)
Entre 3 y 4	71,0%	29,0%	59,7% (207)
TOTAL DE CASOS	67,1% (233)	32,9% (114)	100,0% (347)
GRUPO III: CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS			
Años duración de beca	Ha finalizado tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Menos de 1	100,0%	—	1,0% (1)
Entre 1 y 2	16,7%	83,3%	5,9% (6)
Entre 2 y 3	66,7%	33,3%	5,9% (6)
Entre 3 y 4	85,4%	14,6%	87,3% (89)
TOTAL DE CASOS	80,0% (82)	19,6% (20)	100,0% (102)
GRUPO IV: CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES			
Años duración de beca	Ha finalizado tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Menos de 1	—	—	—
Entre 1 y 2	—	—	—
Entre 2 y 3	—	100,0%	7,1% (1)
Entre 3 y 4	69,2%	30,8%	92,9% (13)
TOTAL DE CASOS	64,3% (9)	35,7% (5)	100,0% (14)

Tabla 13 (continuación)

Situación respecto a tesis doctoral, según tipología de becarios y años de duración de beca

Años duración de beca	Ha finalizado tesis		TOTAL DE CASOS
	Sí	No	
Menos de 1	53,7%	46,3%	100,0% (54)
Entre 1 y 2	55,1%	44,9%	100,0% (118)
Entre 2 y 3	75,5%	24,5%	100,0% (159)
Entre 3 y 4	78,4%	21,6%	100,0% (643)
TOTAL DE CASOS (n)	73,7% (718)	26,3% (256)	100,0% (974)

publicaciones realizada por cada uno de los grupos varía significativamente según los años empleados en la formación, como por otra parte era lógico esperar. Los niveles mayores de publicaciones corresponden a aquellas personas que completan entre 3 y 4 años, con porcentajes muy bajos en los segmentos con duración reducida. En los segmentos con mayor duración las personas con publicaciones abarcan prácticamente a la totalidad. En general, los grupos con mayor número de publicaciones son los correspondientes a áreas de ciencias exactas y naturales, aunque con diferencias poco significativas a las demás.

Tabla 14

Resumen de resultados obtenidos, según años de duración de beca y tipologías de becarios

GRUPO I: UNIVERSIDAD CIENCIAS				
Años duración beca	Media de publicaciones			
	Artículos totales		Ponencias totales	
	Media	Casos	Media	Casos
Menos de 1	2,3	11	2,2	13
Entre 1 y 2	3,2	49	4,7	45
Entre 2 y 3	5,2	64	6,2	57
Entre 3 y 4	6,6	279	7,3	261
Total	5,9	403	6,7	376

Tabla 14 (continuación)

Resumen de resultados obtenidos, según años de duración de beca y tipologías de becarios

GRUPO II: UNIVERSIDAD CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES				
Años duración beca	Media de publicaciones			
	Artículos totales		Ponencias totales	
	Media	Casos	Media	Casos
Menos de 1	2,4	10	2,4	7
Entre 1 y 2	3,8	26	2,8	23
Entre 2 y 3	5,4	54	5,4	50
Entre 3 y 4	5,2	164	4,5	148
Total	5,0	254	4,4	228
GRUPO III: CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN-CIENCIAS				
Años duración beca	Media de publicaciones			
	Artículos totales		Ponencias totales	
	Media	Casos	Media	Casos
Menos de 1	6,0	1	1,0	1
Entre 1 y 2	2,3	3	3,0	2
Entre 2 y 3	3,5	6	3,6	5
Entre 3 y 4	5,5	79	6,1	74
Total	5,2	89	5,8	82
GRUPO IV: CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN-CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES				
Años duración beca	Media de publicaciones			
	Artículos totales		Ponencias totales	
	Media	Casos	Media	Casos
Menos de 1	—	—	—	—
Entre 1 y 2	—	—	—	—
Entre 2 y 3	4,0	1	2,0	1
Entre 3 y 4	7,0	12	3,1	12
Total	6,8	13	3,0	13
TOTAL CASOS	5,5	759	5,7	699
CASOS SIN PUBLICACIONES		233 (23,5%)		293 (29,5%)

4. Conclusiones

Una vez examinadas las distintas dimensiones, creemos oportuno establecer una serie de conclusiones, referidas tanto a la valoración global de esta política como a las posibles modificaciones que, a nuestro juicio, sería necesario establecer para corregir las disfunciones detectadas.

La política implantada en los últimos años ha permitido la formación de un numeroso grupo de personas que ha ocupado una parte importante de las plazas de personal investigador. Sin embargo, los trasvases a centros de investigación públicos, y sobre todo a empresas privadas, ofrecen unas cantidades reducidas. Si bien en los primeros ello está limitado por las posibilidades de empleo, escasas en un período de restricciones presupuestarias, en este momento parece necesaria una reorganización del sistema que corrija un exceso de personas formadas con expectativas de trabajo orientadas al sector público. En términos globales, la adjudicación de becas reproduce la distribución por centros y áreas de conocimiento de la institución científica española, lo cual supone una sobreoferta de personal que difícilmente puede ser absorbida. Existe por tanto la necesidad de estudios prospectivos que establezcan las previsiones de crecimiento en universidades y CPI en las distintas áreas de conocimiento, y que en función de ello permitan planificar la adjudicación de becas. Se debe además realizar un esfuerzo de coordinación con políticas autonómicas, tendente a evitar duplicidades en el sistema.

Por otra parte, es necesario potenciar la vinculación con las actividades de I+D empresarial, sector que en nuestro país ocupa un lugar reducido respecto a los países de nuestro entorno. Aunque existe un programa específico de becas de investigación en colaboración con la industria, éste ha tenido un peso minoritario en todo el conjunto, con una cantidad en torno a las 500 becas predoctorales desde su inicio en 1991 hasta la fecha. Realizar un trasvase de la formación a departamentos de I+D empresariales, de forma coordinada con los recursos disponibles en el sector público, parece ser el único camino de incrementar adecuadamente la cantidad de recursos humanos en general, y satisfacer las carencias de personal especializado en este sector.

Respecto a las dimensiones referidas a los resultados del programa analizadas en este trabajo, se pueden establecer distintas conclusiones según los indicadores observados.

Aunque la mayoría de personas completan el programa de formación, lo cual contribuye a unos índices elevados de producción científica y éxito en la realización de tesis, existe una parte importante de becarios que abandonan el programa antes de su cumplimiento, y que redundan en una falta de preparación y una escasa producción científica. Aunque los abandonos son

debidos en su mayor parte al acceso a otro trabajo, sobre todo como profesores contratados de universidad, creemos que ello no debe verse como un éxito, ya que no es garantía de una suficiente preparación.

Por otra parte, los destinos ocupacionales distan mucho de ser homogéneos, con notables dificultades de movilidad entre centros, especialmente en el acceso a universidades, lo cual provoca una falta de aprovechamiento de personas que no consiguen un trasvase adecuado. Por último, existe una parte importante de personas que se desvinculan de las actividades de investigación, así como un porcentaje reducido de personas en paro.

Como conclusión global creemos que la política emprendida es positiva en su conjunto, sin embargo no entendemos lo mismo respecto a su diseño y forma de ejecución. Creemos que pueden realizarse mejoras introduciendo una serie de mecanismos que, al margen de la planificación global y la supervisión, contribuyan a un mejor aprovechamiento de los recursos invertidos, que aquí se traduce en una mayor utilización del período de formación por los becarios y en una efectiva utilización posterior de los recursos humanos.

Para ello se requiere en primer lugar un aumento de incentivos para la permanencia en el programa. Cuando se realiza una revisión de cualquier actuación pública normalmente se tiende a demandar una mayor dotación presupuestaria. Pese a la ingenuidad de peticiones de este tipo, sobre todo en un momento de restricciones, el aumento de retribuciones aparece como la principal cuestión a revisar si se espera que el actual sistema capte los recursos humanos mejor dotados sin interferencias de las ventajas comparativas en otros segmentos laborales. El desfase con las habituales condiciones laborales en el mercado, sobre todo en ciertas titulaciones, difícilmente permite captar de forma competitiva a los mejor capacitados, y por tanto la selección se vinculará a los casos más vocacionales o a las titulaciones peor situadas en el mercado de trabajo.

No obstante, del mismo modo se podrían aplicar ciertas actuaciones que contribuyan a mejorar una capitalización efectiva, incluso manteniendo el actual nivel de recursos. La primera de ellas sería la supresión del sistema de becas, residuo de la clásica concepción de la investigación avalada por el mecenazgo, en este caso estatal, que mantiene a los investigadores durante un largo período de tiempo en una situación escasamente definida. En este sentido, creemos que sería adecuado el cambio de las actuales becas por contratos de formación. De esta forma, además de un aumento de la protección social y la valoración laboral, permitiría la adscripción de los nuevos investigadores a un tipo de trabajo profesional que vincule las obligaciones a los términos contractuales (un referente útil, salvando las distancias, puede ser el actual sistema de formación de médicos especialistas implantado por el Ministerio de Sanidad).

Por otra parte, aparece como imprescindible una valoración institucional del actual sistema. A estos efectos, habría que establecer un período mínimo de validez de la formación, establecido entre 3 y 4 años, de forma que invalidase la experiencia de los abandonos anteriores. Ello sería un mecanismo para garantizar la permanencia y al mismo tiempo distinguir las distintas trayectorias y niveles de esfuerzo realizados. Del mismo modo, sería recomendable establecer claramente los méritos para el acceso a trabajos de investigación o docencia estableciendo una credencial de experiencia, al margen de la titulación doctoral.

Respecto a la posterior inserción profesional, sería deseable realizar un esfuerzo en la planificación de la continuidad mediante la creación de una bolsa pública de trabajo, que incluyese datos de identificación y currículum del personal que ha pasado por el programa, abierta a las posibles demandas de centros públicos o privados de investigación.

Por último, a la luz de las dificultades obvias que ha tenido la realización de un trabajo como el que aquí se presenta, creemos que sería necesario establecer mecanismos de recopilación de datos que permitan un seguimiento y evaluación continua del programa.

Notas

* Universidad de La Laguna.

** Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía.

Bibliografía

- ALVIRA, F. (1993): *Metodología de la evaluación de programas*, CIS Cuadernos Metodológicos, nº 2, Madrid.
- BALLART, X. (1994): *¿Cómo evaluar programas y servicios públicos? Aproximación sistemática y estudios de caso*. MAP, Madrid.
- BELLAVISTA, J., et al. (1993): *Evaluación de actividades en la Universidad de Barcelona*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Barcelona.
- Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1992): *Plan Nacional de I+D. Memoria de actividades de 1991 y evaluación del cuatrienio 1988-1991*, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (1992): *El Sistema Español de Ciencia y Tecnología*, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- DORADO, R., ROJO, J. M. y otros (1991): *Ciencia, Tecnología e industria en España*, FUNDESCO, Madrid.
- ESPINOSA, J., MARTÍNEZ, F., TORIBIO, M. A. y MUÑOZ, E. (1994): «El Programa Nacional de Nuevos Materiales. Su evaluación mediante una metodología dual», *Documento de Trabajo IESA 94-10*, CSIC, Madrid.
- FERNÁNDEZ ESQUINAS, M., GONZÁLEZ DE LA FE, T. y PÉREZ YRUELA, M. (1995): Características Técnicas del Estudio «Trayectorias ocupacionales y movilidad social de los becarios del Plan Nacional de I+D». *Documento de Trabajo IESA*, CSIC, Córdoba.
- FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., GUTIÉRREZ, A. y BENLLOCH, E. (1994): «Presente y futuro de la ciencia y la tecnología en España», *Revista Arbor* nº 584 (Agosto 1994), CSIC, Madrid.
- GARFIELD, E. (1994): «La ciencia en España desde la perspectiva de las citaciones», *Revista Arbor* nº 577-578 (Enero-Febrero 1994), CSIC, Madrid.
- GONZÁLEZ DE LA FE, T., PÉREZ YRUELA, M. y FERNÁNDEZ, M. (1995): «Trayectorias ocupacionales y movilidad social de los becarios de investigación en el Plan Nacional de I+D». *Documento de Trabajo IESA*, CSIC (en prensa), Córdoba.
- Instituto Nacional de Estadística (1994): *Estadística sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*, INE, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (1991): *Encuesta sobre el empleo del tiempo del profesorado universitario*, INE, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (1994): *Encuesta de población activa. Resultados detallados* (Tercer trimestre de 1994), INE, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (1994): *Contabilidad Nacional de España*, INE, Madrid.
- LARRAGA, V., HORTAL, M. y MENDIZÁBAL, T. (1993): «La formación de científicos y tecnólogos», *Revista Arbor* nº 571 (Julio 1993), CSIC, Madrid.
- MIRABAL, O. (1994): «Una aproximación a las actividades de evaluación desde la perspectiva de la organización», *Documento de Trabajo IESA 94-01*, CSIC, Madrid.
- MUÑOZ, E. y ORNIA, F. (1986): *Ciencia y Tecnología: una oportunidad para España*, Aguilar, Madrid.
- Proyecto Epoc (número monográfico), *Revista Arbor* nº 554-555 (Febrero-Marzo 1992), CSIC, Madrid.
- ROSSI, P.H. y FREEMAN, H.F. (1985): *Evaluation: A systematic Approach*, Sage, Beverly Hills, C.A.
- SANZ, L., MUÑOZ, E. y GARCÍA, C.E. (1993): «Coordinación y evaluación de las políticas de ciencia y tecnología. Lecciones para la historia reciente para el caso español», *Documento de Trabajo IESA 93-01*, CSIC, Madrid.
- SUBIRATS, J. (1992): *Análisis de políticas públicas y eficacia de la Administración*, Madrid, MAP.
- VÁZQUEZ, M., QUINTANILLA, M. A. y MALTRÁS, B. (1992): «Un modelo para el análisis de la evolución del número de becarios en España», *Revista Arbor* nº 554-555 (Febrero-Marzo 1992) CSIC, Madrid.