



ORGANIZACION DE COOPERACION  
Y DE DESARROLLO ECONOMICO

**POLITICAS NACIONALES  
DE LA CIENCIA**

**ESPAÑA**

MADRID 1971

1100

Textos: Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico  
Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia  
Imprime: IMNASA. Menorca, 45. Madrid  
Depósito Legal: M. 28.995-1971

(-11,1)

**ORGANIZACION DE COOPERACION  
Y DE DESARROLLO ECONOMICO**

**EXAMENES DE LAS POLITICAS  
CIENTIFICAS NACIONALES**

**ESPAÑA**

M. 143546

BIBLIOMEC



073776



*La Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico (OCDE), instituida por una Convención firmada el 14 de diciembre de 1960 en París, tiene la finalidad de promover las políticas que tratan de:*

- alcanzar la mayor expansión posible de la economía y del empleo y una progresión del nivel de vida en los países Miembros, al mismo tiempo que se mantiene la estabilidad financiera, y contribuir así al desarrollo de la economía mundial;*
- contribuir a una sana expansión económica, tanto en los países Miembros como en los no miembros, en vías de desarrollo económico;*
- contribuir a la expansión del comercio mundial sobre una base multilateral y no discriminatoria, de acuerdo con los compromisos internacionales.*

*Son Miembros de la OCDE: la República Federal de Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía.*

*La Dirección de Asuntos Científicos, responsable de la publicación de este informe, tiene a su cargo en el seno de la OCDE las actividades relativas a la investigación científica, al desarrollo y a la utilización racional de los recursos de personal científico y técnico, en el contexto general de la expansión económica.*

## INDICE DE MATERIAS

Nota preliminar ... ..	9
Agradecimiento ... ..	13

### Primera parte

#### CARACTERISTICAS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION Y DE LA POLITICA CIENTIFICA

I. Gastos nacionales de I-D ... ..	17
II. Evolución reciente de las adquisiciones de tecnología extranjera por España ... ..	21
III. Distribución de los gastos públicos de I-D por sectores económicos ... ..	25
IV. Calidad de la investigación efectuada en los centros públicos de investigación ... ..	29
V. El problema de la dimensión crítica de los establecimientos de investigación ... ..	31
VI. Situación del personal de los centros públicos de investigación ... ..	35
VII. El retraso de la investigación universitaria ... ..	37
VIII. Los organismos responsables de la política científica ... ..	41
IX. Problemas planteados por la integración de la investigación en los Planes de Desarrollo ... ..	45
X. Persistencia de obstáculos de carácter administrativo a la organización eficaz de las actividades de investigación ... ..	51

Segunda parte

PRINCIPALES EXIGENCIAS DE UNA NUEVA POLITICA

I. La elección ...	55
II. Dependencia tecnológica y desarrollo económico y social ...	57
III. Investigación y desarrollo y explotación de los recursos naturales ...	61
IV. Investigación y desarrollo y supervivencia de la comunidad nacional ...	65
V. Estimación general sobre lo que podría implicar el cambio propuesto en el plan financiero ...	67
VI. Medidas a corto plazo y medidas de preparación de las opciones a largo plazo ...	71
VII. Estudios previos al establecimiento de un plan a largo plazo de desarrollo de la investigación ...	77
VIII. Acción orientada a intensificar el grado de competencia en la economía y a reforzar las estructuras industriales ...	81
IX. Sensibilización de la opinión pública respecto a los problemas de la ciencia y la tecnología y organización de un intercambio y aprovechamiento sistemáticos de las informaciones ...	87
X. Puesto y misión de la Universidad y planificación de la enseñanza ...	91
XI. Observaciones finales sobre los problemas institucionales y administrativos ...	97

Anejos

I. Tablas complementarias ...	99
II. Reunión de confrontación - Toledo, 26 y 27 de mayo de 1970:	
— Lista de participantes ...	109
— Discurso del Ministro de Educación y Ciencia pronunciado con ocasión de la Reunión de Confrontación del Examen de la Política Científica de España ...	113
— Resumen de las principales conclusiones de la discusión presentada por el Dr. J. Spacy ...	117

## Tablas

1. Gastos de I-D por grandes sectores de ejecución ... ..	18
2. Gastos de I-D por fuentes de financiación ... ..	19
3. Balanza de pagos tecnológica de España ... ..	21
4. Balanza de pagos tecnológica y esfuerzo de investigación en el sector de las empresas en algunos países miembros de la OCDE.	23
5. Gastos públicos de I-D por sectores económicos ... ..	26
6. Patronato «Juan de la Cierva».—Gastos de I-D por disciplinas científicas ... ..	27
7. Edad media del personal de investigación ... ..	36
8. Cantidad total de las inversiones solicitadas y de las acordadas en el II Plan de Desarrollo ... ..	48

## Anejo I

1. Países de la OCDE según el volumen y la estructura del Producto Nacional Bruto, 1967 ... ..	101
2. Algunos indicadores globales sobre la dimensión relativa de los esfuerzos de I-D de los países miembros de la OCDE ... ..	102
3. Gastos intramuros de I-D por sectores de ejecución (1963-64 y 1967) ... ..	103
4. Exportaciones de España (1964-70) ... ..	104
5. Importaciones de España (1966-70) ... ..	105
6. Gastos (extra e intramuros) de I-D de las empresas en las principales ramas industriales ... ..	106



## NOTA PRELIMINAR

Preparado a petición del señor Villar Palasí, Ministro español de Educación y Ciencia, este informe es el decimotercero de la serie de los exámenes de las políticas nacionales de la ciencia de la OCDE<sup>1</sup>.

Constituye la continuación a un primer informe, realizado en el marco del proyecto de los «Equipos piloto» sobre la ciencia y el desarrollo económico<sup>2</sup> y publicado bajo la responsabilidad conjunta del Ministerio de Educación y Ciencia español y de la OCDE<sup>3</sup>. Las conclusiones y recomendaciones de este primer informe fueron presentadas por el señor Pierre Piganiol (actuando como relator), y examinadas durante una conferencia plenaria de los «Equipos piloto», que se celebró en abril de 1967 en la OCDE, bajo la presidencia del Secretario General de la Organización, con la participación de los señores J. M. Martínez Moreno, Subsecretario de Enseñanza Superior e Investigación, y A. Cotorruelo Sendagorta, Subcomisario del Plan de Desarrollo.

Se mencionan en el presente informe dichas recomendaciones que fueron aceptadas entonces por las autoridades españolas. El informe responde por ello al deseo expresado por el Comité de Política Científica de la OCDE, según el cual debería hacerse referencia a los resultados de los informes preparados por los «Equipos piloto» en el examen de las políticas científicas de aquellos países miembros que participaron en este proyecto.

Como continuación a la visita de los Examinadores, la «Reunión de confrontación» se celebró en Toledo los días 26 y 27 de mayo de 1970. Fue presidida por el difunto Dr. J. Spaey, entonces Presidente del Comité de Política Científica y se desarrolló en presencia de su Alteza Real el Prin-

<sup>1</sup> Los siguientes países han sido ya objeto de un examen: Suecia, Grecia, Bélgica, Francia, Reino Unido y Alemania (examen conjunto), Japón, Estados Unidos, Italia, Canadá, Noruega y Austria.

<sup>2</sup> Informe publicado en 1966 por el Ministerio de Educación y Ciencia bajo el título *La investigación científica y técnica y sus necesidades en relación con el desarrollo económico en España*, y a continuación por la OCDE, en 1968, en la serie «Science and Development», bajo el título *National Reports of the Pilot Teams - Spain* (no disponible en francés).

<sup>3</sup> Los trabajos de la Conferencia fueron publicados en 1968 por la OCDE en la serie «Science et Développement», bajo el título *L'expérience des équipes pilotes-Conférence d'évaluation*.

cipe de España, del Ministro y del Subsecretario de Educación y Ciencia y de los principales responsables de la política científica del país.

En tanto que diagnóstico y análisis crítico de la situación actual de la investigación en España y examen de las principales exigencias que una nueva política científica debería satisfacer, este informe debe servir de referencia al Libro Blanco que el Ministro de Educación y Ciencia debe someter próximamente al Gobierno español sobre los fundamentos de un cambio de política en este campo. Precisamente la preparación de este Libro Blanco es lo que ha originado el examen de la política científica de España por la OCDE y lo que justifica el talante resueltamente crítico que fue adoptado por la Secretaría y por los Examinadores.

\* \* \*

El grupo de Examinadores estuvo compuesto por el señor Michael Hall, Director del Instituto de Estudios de los Problemas de la Mano de Obra, en el Reino Unido; señor Aurelio Peccei, Presidente de Italconsult, Vicepresidente de Olivetti; en fin, el señor Pierre Piganiol, antiguo Delegado General para la Investigación Científica y Técnica del Gobierno francés, actualmente Consejero Científico de la Compañía Saint-Gobain y Presidente del Instituto Nacional de Investigación Agronómica.

Estos expertos, conjuntamente con los miembros de la Secretaría de la OCDE y un representante de la Unesco, realizaron una primera visita a Madrid del 15 al 21 de febrero de 1969. Fueron recibidos en audiencia por su Alteza Real el Príncipe de España, don Juan Carlos de Borbón y Borbón, así como por los señores Villar Palasí, Ministro de Educación y Ciencia; López Rodó, Ministro Comisario del Plan de Desarrollo, y Mortes Alfonso, Ministro de la Vivienda.

Tuvieron lugar varias sesiones de trabajo con el Subsecretario de Educación y Ciencia, señor R. Díez Hochleitner, a quien correspondió en particular la tarea de recibir a los Examinadores y exponerles las preocupaciones y los objetivos de las autoridades españolas en el ámbito de la política científica. El señor Díez Hochleitner fue asistido en esta tarea por el señor J. Monco, Director del Gabinete de Política Científica.

Con ocasión de la «Reunión de confrontación» de Toledo, los Examinadores fueron recibidos por el Vicepresidente del Gobierno, señor Carrero Blanco; por el señor Villar Palasí y por el Ministro de Industria, señor López de Letona, a quienes presentaron el informe de la OCDE.

\* \* \*

El presente informe constituye una síntesis del informe general, preparado por la Secretaría de la OCDE con la colaboración de las autoridades españolas, a partir de los informes establecidos por los Examinadores como resultado de su misión. La redacción de este informe ha estado a cargo del señor F. Chesnais, Administrador principal en la OCDE.

Presentado y discutido en la reunión de Toledo, este informe ha sido después objeto de un examen detallado por parte del conjunto de los Departamentos ministeriales españoles. En la redacción definitiva se han tenido en cuenta tanto los resultados de la discusión de Toledo como las observaciones ulteriores.



## AGRADECIMIENTO

Los examinadores y la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE se complacen en expresar su sincero agradecimiento a las autoridades y a las numerosas personalidades españolas que les han prestado su ayuda en la realización de este estudio de la política científica de España.

No les es posible agradecer individualmente a cada uno de los amigos españoles que han colaborado en este Examen. Sin embargo, quieren expresar su profunda gratitud al Ministro y al Subsecretario de Educación y Ciencia, así como al Director del Gabinete de Política Científica de este Ministerio, por la ayuda determinante que han aportado en cada una de las fases del trabajo. También expresan su agradecimiento al Director General de Cooperación Técnica Internacional y al Subdirector General de Cooperación Científica y Técnica, del Ministerio de Asuntos Exteriores, así como al Director General de Industrias Químicas, del Ministerio de Industria, por la colaboración que han prestado para la aparición de este informe. El agradecimiento de los Examinadores y de la Secretaría se dirige finalmente al Presidente de la Ponencia de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del III Plan de Desarrollo, a los responsables de los Centros de Investigación del Estado y a los representantes de la Universidad, cada uno de los cuales ha sabido encontrar el lenguaje que ha permitido percibir tanto la calidad del trabajo emprendido como los problemas con que se encuentra enfrentada la investigación española.



Primera parte

CARACTERISTICAS DE LA SITUACION ACTUAL  
DE LA INVESTIGACION Y DE LA  
POLITICA CIENTIFICA



# I

## GASTOS NACIONALES DE I-D

Las autoridades han realizado hasta ahora dos encuestas estadísticas sobre las actividades de I-D efectuadas en España, basándose una en el año 1964 y la otra en 1967. Los gastos, distribuidos por sectores de ejecución, han evolucionado en este intervalo, como se indica en la tabla 1.

Se desprende de estas cifras que el total de los recursos afectados a la I-D por España es muy bajo: 1.861 millones de pesetas, que representan 0,19 por 100 del PNB, en 1964; 3.837 millones de pesetas, que representan 0,27 por 100 del PNB, en 1967.

Destacamos que no hay que confundirse en cuanto a la evolución aparente de los recursos, que presentan un crecimiento de un 50 por 100 entre 1964 y 1967.

En primer lugar, la encuesta de 1964 fue muy incompleta en relación con el sector de las empresas y verosíblemente subestimaba el total de los gastos que este sector efectuaba en aquella fecha.

En lo que concierne a los centros de investigación gubernamentales parece que, en términos de poder adquisitivo efectivo, el crecimiento de sus subvenciones se ha visto seriamente erosionado por el aumento de los precios, permitiendo más que otra cosa hacer frente a las más urgentes necesidades de equipamiento y de construcciones de base.

Además, esto queda corroborado por el débil aumento de los efectivos de personal de los centros de investigación públicos, los cuales (incluido el personal administrativo) pasan de 7.698 en 1964 a 8.027 en 1967, es decir, con un crecimiento de un 4,2 por 100 solamente en cuatro años. En la Junta de Energía Nuclear (JEN) se observa un estancamiento de los efectivos con solamente un ingreso de diez titulados de la enseñanza superior entre 1964 y 1967 y ningún cambio en cuanto a los efectivos de técnicos. Hemos podido constatar que la situación era todavía peor en ciertos sectores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), como, por tomar solamente un ejemplo, en el Patronato<sup>1</sup> «Alonso de Herrera»,

<sup>1</sup> En su origen, «Patronato» significa en español Fundación. En el contexto de este informe se trata de centros de investigación que administran un cierto número de centros especializados. Por ejemplo, el Patronato «Juan de la Cierva».

Tabla 1. GASTOS DE I-D POR GRANDES SECTORES DE EJECUCION

Millones de pesetas

	1964				1967			
	EN CAPITAL	CORRIENTES	TOTALES	PARTE DE CADA SECTOR EN %	EN CAPITAL	CORRIENTES	TOTALES	PARTE DE CADA SECTOR EN %
I. Gastos intramuros								
Enseñanza superior ... ..	58,5	49,1	107,6	6,3	50,1	56,3	106,4	3,2
Centros del Estado ... ..	419,7	646,9	1.166,6	68,6	397,9	1.450,4	1.848,3	52,0
Asociaciones de investigación...	1,3	7,0	84,2	0,5	9,0	23,5	32,5	0,9
Industria ... ..	154,9	262,9	417,8	24,6	416,2	1.112,3	1.528,5	43,4
Total ... ..			1.772,5	100,0			3.515,7	100,0
II. Gastos extramuros								
Gastos totales para el conjunto de los sectores ... ..	—	—	190,1	—	—	—	322,0	—
Total general (I+II)... ..	—	—	1.861,7	—	—	—	3.837,7	—
III. Actividades conexas y auxiliares (Centros de investigación del Estado solamente) ... ..	—	—	509,6	—	—	—	575,1	—

FUENTE: Para 1964, *National Reports of the Pilot Teams-Spain*, en la serie «Science and Development», OCDE, 1968.

Para 1967, *Encuesta sobre actividades de investigación científica y técnica en España en 1967*. Patronato «Juan de la Cierva». Madrid, 1970.

responsable de una parte apreciable de la investigación agronómica, tan importante para el desarrollo económico de España. En 1968 el presupuesto de este Patronato había disminuido un 7 por 100 en relación con el año anterior, y en 1969 un 13 por 100 en relación con 1968.

Por otra parte, los recursos afectados a la investigación universitaria parecen haber disminuido en valor absoluto, aunque quizá las cifras no sean en este caso válidamente comparables. Sin embargo, se puede afirmar, sin gran riesgo de error, que los recursos asignados a la investigación universitaria son muy débiles y que apenas han aumentado entre 1964 y 1967.

La encuesta de 1967 hace aparecer un considerable crecimiento de la contribución del sector privado en los gastos de investigación. Además de sus gastos intramuros las empresas habrían realizado en 1967 contratos de investigación con los Centros de investigación públicos por un total de 215 millones de pesetas, participando en la misma proporción que los fondos públicos (llegando hasta un 49 por 100 de los gastos globales, contra un 26 por 100 en 1964) en la financiación de los gastos globales de I-D.

Tabla 2. GASTOS DE I-D POR FUENTES DE FINANCIACION

(En porcentaje de los gastos totales)

AÑO	FUENTE DE FINANCIACION				
	EMPRESAS	ESTADO	INSTITUCIONES PRIVADAS SIN FIN LUCRATIVO	ENSEÑANZA SUPERIOR	EXTRANJERO
1964	26	74	—	—	1
1967	49	49	—	—	2

FUENTES: Las mismas de la tabla 1.

Es verosímil que una parte de este crecimiento de la contribución del sector privado al total de los recursos no sea más que aparente y se derive de las deficiencias de la encuesta estadística de 1964 en el sector de las empresas. Por otra parte, a pesar del considerable progreso que la encuesta de 1967 ha alcanzado en el sentido de una mayor exactitud en la estimación de los gastos de I-D realizados por las empresas privadas, hay que subrayar que siguen existiendo divergencias de opinión en cuanto al verdadero alcance de estos gastos, incluso entre los representantes de las agrupaciones patronales.

Algunos consideran que la encuesta de 1967 subestima las verdaderas cifras y otros, por el contrario, que las infla. De todas formas permanece el hecho de que estos gastos son muy débiles, tanto si se les compara con los gastos que realizan las empresas en otros países como en relación con las sumas empleadas por las empresas españolas para la adquisición de licencia y de *know-how* en el extranjero.

## II

### EVOLUCION RECIENTE DE LAS ADQUISICIONES DE TECNOLOGIA EXTRANJERA POR ESPAÑA

Actualmente las empresas españolas satisfacen la mayor parte de sus necesidades de I-D y de innovación tecnológica mediante la importación de tecnologías extranjeras, bajo forma de compra de licencias y de *know-how*, pero con frecuencia igualmente en el marco de acuerdos que comportan la participación de capitales extranjeros en el capital social de las empresas nacionales.

La reciente evolución de los gastos y de los ingresos relativos a las patentes, licencias y *know-how* aparece en los siguientes datos publicados por el Instituto Español de Moneda Extranjera:

Tabla 3. BALANZA DE PAGOS TECNOLOGICA DE ESPAÑA

(Patentes, licencias y *know-how*)

	En millones de dólares		
	PAGOS	INGRESOS	SALDO
1964 .....	56,1	6,6	49,5
1965 .....	79,9	5,2	74,7
1966 .....	96,9	6,6	90,3
1967 .....	109,9	7,9	102,0
1968 .....	109,2	11,4	97,8

FUENTE: «Boletín Oficial de las Cortes Españolas», 17 de octubre de 1969, p. 26.197.

El Instituto ha anunciado que los pagos en 1969 ascendían a 132,9 millones de dólares. La publicación de estas cifras ha puesto oficialmente fin a una larga controversia respecto al alcance exacto de los pagos efec-

tudos por España, la cual había dado lugar a la publicación de una serie de estimaciones oficiosas<sup>1</sup>.

La cifra de 132,9 millones de dólares representa un avance considerable en relación con el año anterior. Indica un importante crecimiento en el grado de dependencia tecnológica de las empresas españolas, a menos que refleje simplemente una mayor precisión de las estadísticas en este difícil campo.

Tal como ha podido confirmarse en el curso de las discusiones, es evidente que las autoridades se encuentran en presencia de un grave problema. Nos parece que la situación debería incitarlas a actuar vigorosamente para favorecer el desarrollo de la investigación nacional y tomar las medidas susceptibles de modificar la importancia de ésta en relación con las compras de tecnología extranjera.

Ateniéndose a la estimación de 1967, la relación entre los gastos propios y los gastos en adquisición de tecnología extranjera sería del orden de 1 a 2. Justamente se trata de una relación inversa de la que podemos encontrar incluso en aquellos países que son conocidos como grandes importadores de tecnología extranjera. En el Japón, en 1963, los gastos nacionales de I-D se elevaban a 892 millones de dólares y los pagos tecnológicos al extranjero a 130 millones de dólares, o sea una relación de 7 a 1. En Italia, en 1965, la situación ya era considerablemente menos favorable, pero, sin embargo, las magnitudes eran, respectivamente, de 352 millones y de 156 millones de dólares, y la relación de 2,2 a 1.

Más realista aún es relacionar los pagos tecnológicos, no ya con los gastos de I-D en general, sino únicamente con aquellos que se hayan efectuado en el sector de las empresas. Se obtienen entonces los resultados indicados en la tabla 4.

Quisiéramos comentar en particular un punto de esta tabla. A veces se dice que la situación española no sería, en forma alguna, catastrófica en la medida en que el saldo deficitario de su balanza de pagos tecnológica (columna 4 de la tabla) es análogo al de países como el Japón o Italia, incluso Alemania. Sin embargo, las cifras indicadas en las columnas 1 (Volumen de I-D efectuado en el sector de las empresas) y 6 (Relación esfuerzo de investigación/pagos) hacen resaltar una diferencia fundamental entre la situación de España y la de los países mencionados. En el caso de estos últimos nos encontramos ante empresas que realizan investigación por sí mismas y que poseen por ello la experiencia técnica propia que les permite prolongar y desarrollar las técnicas extranjeras que adquieren, mientras que en el caso de España nos encontramos ante empresas poco armadas para asimilar a fondo las técnicas adquiridas. Si se quiere comprender lo que significa esta diferencia basta comparar la capacidad que ha demostrado cada uno de estos países para desarrollar sus exportaciones industriales y constatar que para las empresas italianas, japonesas o alemanas, la adquisición de tecnología extranjera ha servido de trampolín para acceder al mercado mundial. La columna 4 de la ta-

<sup>1</sup> Ver en particular J. F. Bermejo, «Problemática de la asistencia técnica, en *Economía Industrial*, revista del Ministerio de Industria, núm. 37, enero 1967, p. 46; y J. Lladó, Director General de Industrias Químicas del Ministerio de Industria, «Patentes-Royalties-Know-How», en *Coloquios sobre Investigación*, Patronato «Juan de la Cierva», Madrid, 1969, p. 61.

Tabla 4. BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA Y ESFUERZO DE INVESTIGACION EN EL SECTOR DE LAS EMPRESAS EN ALGUNOS PAISES MIEMBROS DE LA OCDE

	En millones de dólares de los Estados Unidos					
	VOLUMEN DE I-D EFECTUADA EN EL SECTOR «EMPRESAS»	PAGOS EFECTUADOS A TITULO DE COMPRA DE PATENTES Y LICENCIAS	INGRESOS PROCEDENTES DE VENTAS DE PATENTES Y LICENCIAS	SALDO	RELACION PAGOS/INGRESOS	RELACION ESFUERZO DE INVESTIGACION/PAGOS
	1	2	3	4	2 : 3	1 : 2
Estados Unidos (1965) ... ..	12.720,0	63,0	577,0	+ 514,0	0,05	200,0
Alemania (1965) ... ..	750,0	135,3	49,7	— 85,7	2,7	5,5
(1967) ... ..	1.420,7	191,9	89,7	— 102,2	2,1	7,4
Francia (1965) ... ..	633,2	124,8	49,8	— 75,0	2,5	5,0
(1967) ... ..	1.359,8	142,8	61,8	— 81,0	2,3	9,5
Japón (1965) ... ..	575,8	133,6	5,4	— 128,2	24,5	4,3
(1967) ... ..	1.052,7	251,5	24,9	— 226,6	10,1	4,2
Italia (1965) ... ..	204,2	156,4	43,5	— 112,9	3,5	1,3
Bélgica (1965) ... ..	93,1	55,0	46,0	— 9,0	1,2	1,7
(1967) ... ..	117,6	9,3	7,6	— 1,7	1,2	12,6
Canadá (1965) ... ..	151,3	19,6	2,2	— 17,4	8,8	7,7
Suecia (1965) ... ..	117,0	10,3	8,7	— 1,6	1,2	11,4
(1967) ... ..	234,8	12,4	10,2	— 2,2	1,2	18,9
Noruega (1965) ... ..	21,9	7,9	4,2	— 4,3	1,9	2,8
España (1967) ... ..	25,5	109,9	7,9	— 102,0	13,9	0,25

FUENTE: Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE.

bla 4 no significa nada considerada aisladamente; sólo adquiere sentido cuando se la pone en relación con las cifras de las exportaciones industriales de los países que estamos considerando.

La experiencia de algunas empresas españolas, significativa a pesar del número todavía reducido, muestra que sería posible, para algún sector de la industria, recurrir también a la compra de tecnología extranjera como trampolín para un desarrollo tecnológico autónomo que permitiera el acceso a los mercados exteriores. Hemos conocido, en efecto, algunos casos en que las empresas españolas han podido recurrir a la tecnología en tanto que elemento de aprendizaje para desarrollar sus propias actividades de investigación y modificar a partir de ahí la relación entre el lugar que ocupa la tecnología comprada y la tecnología desarrollada por ellas mismas, hasta el punto de haber conseguido vender al extranjero conocimientos patentados y desarrollar de este modo sus exportaciones de una forma apreciable. Aquí reside todo el problema de la política tecnológica de España: actuar de forma que casos similares no se presenten en adelante como casos excepcionales, sino como la norma para toda una parte de la industria.

### III

#### DISTRIBUCION DE LOS GASTOS PUBLICOS DE I-D POR SECTORES ECONOMICOS

Las autoridades nos han facilitado una tabla puesta al día, previamente elaborada a efectos del informe de 1968, que permite hacerse una idea de la evolución de la distribución por grandes sectores económicos de los gastos públicos de I-D (tabla 5).

La situación no parece haberse modificado más que ligeramente entre 1964 y 1967. Podríamos entonces tomar de nuevo a nuestro cargo lo que ya fue dicho en el informe de 1968, es decir, que la distribución de los gastos de investigación por grandes sectores de actividad parece satisfactoria en su conjunto. Lo que se discute es, por una parte, la suma total de los gastos comprometidos y, por otra, la presencia de ciertas lagunas graves en el interior de las grandes ramas.

a) Aunque haya aumentado un poco, la parte relativa de los fondos de investigación afectada a la *investigación nuclear* sigue sin ser excesiva, especialmente si se piensa en la importancia que la energía nuclear y sus utilidades pacíficas pueden tener próximamente para la economía española y en los efectos de arrastre que esta investigación —investigación aplicada y de desarrollo tecnológico— posee en relación con ciertas ramas de la industria española.

b) Puede constatarse que ha disminuido la parte de los gastos correspondientes a actividades de investigación en el campo de la *agricultura, ganadería y silvicultura*. Esto es tanto más lamentable cuanto que en todo caso, para ser satisfactoria, la situación exigiría un gasto seis o siete veces superior. Hay que celebrar que este mismo año hayan sido formuladas recomendaciones en este sentido, a las cuales nos referimos de nuevo más adelante, por la FAO y el Banco Mundial.

c) La investigación correspondiente al *sector industrial* ha pasado desde un 35 por 100 a cerca de un 42 por 100 de la investigación financiada por el Estado. Esta tasa parece adecuada y se debe tratar de mantener el esfuerzo del Estado en este nivel o en un nivel similar a efectos incluso de obtener una participación creciente de las empresas en la financiación de la investigación efectuada en los grandes centros de investiga-

Tabla 5. GASTOS PUBLICOS DE I-D POR SECTORES ECONOMICOS

	1964		1967	
	MILLONES DE PESETAS	%	MILLONES DE PESETAS	%
Agricultura ... ..	295,4	21,8	375,1	17,4
— Ministerio de Agricultura ... ..	216	—	268,7	—
— Patronato «Alonso de Herrera» ... ..	79,4	—	106,4	—
Energía Nuclear ... ..	275,5	20,3	497,9	23,1
Industrias y Minas ... ..	475,5	35,1	902,0	41,9
— INTA ... ..	65,9	—	152,1	—
— Patronato «Juan de la Cierva» ... ..	299,4	—	345,2	—
— Ministerio de Industria y Presidencia ... ..	110,2	—	404,7	—
División de Ciencias del CSIC	148,0	10,9	107,8	5,0
(salvo el Patronato «Alonso de Herrera») ... ..	52,1	3,9	161,8	7,5
Otros Ministerios ... ..				
(Organismos oficiales) ... ..	(1.246,5)	—	(2.044,6) (1)	—
Enseñanza Superior ... ..	107,6	8,0	110,8	5,1
Total ... ..	1.354,1	100,0	2.155,4 (1)	100,0

(1) Includo el Instituto Nacional del Carbón del Patronato «Juan de la Cierva», cuyos datos no figuraban en la publicación de 1967, por no haber llegado a tiempo.

Tabla 6. PATRONATO «JUAN DE LA CIERVA»: GASTOS DE I-D POR DISCIPLINAS CIENTIFICAS

	1964		1967	
	MILES DE PESETAS	%	MILES DE PESETAS	%
Física ... ..	11.700	4	38.522	11
Optica ... ..	8.000	3	8.380	2
Química orgánica ... ..	38.600	13	61.242	18
Química, cemento, cerámica ... ..	16.400	5	37.349	11
Biología ... ..	8.000	3	16.560	5
Bioquímica ... ..	6.000	2	6.000	2
Microbiología ... ..	6.000	2	5.500	2
Metalurgia ... ..	65.500	22	62.019	18
Construcción e Ingeniería civil ... ..	13.500	5	20.860	6
Electrotecnia ... ..	1.100	0	3.315	1
Electrónica ... ..	17.600	6	20.500	6
Automación ... ..	4.000	1	3.000	1
Plásticos y cauchos ... ..	7.000	3	3.718	1
Alimentos y conservas ... ..	39.200	13	20.335	6
Textiles ... ..	4.000	1	7.168	2
Cueros ... ..	500	10	1.147	0
Tecnología de los combustibles ... ..	29.300	0	21.101	6
Técnica del frío ... ..	4.000	1	8.485	2
Técnicas diversas ... ..	19.000	6	—	—
<b>Total ... ..</b>	<b>299.400</b>	<b>100</b>	<b>345.201</b>	<b>100</b>

FUENTE: Servicios Estadísticos del Patronato «Juan de la Cierva».

ción del Estado, así como para instaurar una tradición de investigación industrial en las mismas empresas.

La dirección del Patronato «Juan de la Cierva», el cual agrupa unos veinte institutos o centros de investigación aplicada pertenecientes al Estado que trabajan en el campo de la industria y de las minas de carbón, nos ha facilitado la distribución funcional de los gastos globales que están bajo su responsabilidad (tabla 6).

De la misma forma que los autores del informe de 1968, hemos quedado sorprendidos por la ausencia de toda investigación pública en el campo de la mecánica (máquinas-herramientas y, en particular, máquinas automáticas) y de la construcción naval.

Se impone otra observación que se refiere a la suma total de los gastos: no existe prácticamente ningún sector en el que los gastos alcancen el umbral de la dimensión crítica indispensable para toda investigación verdaderamente viable. Por la importancia de este problema volveremos a hablar de él en las páginas siguientes.

## IV

### CALIDAD DE LA INVESTIGACION EFECTUADA EN LOS CENTROS PUBLICOS DE INVESTIGACION

Durante nuestra misión hemos podido visitar las instalaciones y constatar la naturaleza del trabajo de investigación aplicada que es realizado en tres Centros de investigación industrial que pertenecen al Estado [la JEN, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y el Patronato «Juan de la Cierva»]. También hemos podido conocer las importantes actividades llevadas a cabo por el Centro de Investigación que depende del Ministerio de Obras Públicas. Hemos obtenido las siguientes constataciones:

- (i) Creemos que, generalmente, la elección de los proyectos de investigación se viene efectuando de una forma seria y escrupulosa, sobre la base de criterios que se esfuerzan en tener en consideración las necesidades de las empresas y del desarrollo económico del país. El personal dirigente de los grandes centros mencionados parece poseer de forma indiscutible un elevado sentido de sus responsabilidades; parece consciente de la necesidad de un vínculo cada vez más estrecho entre sus actividades y las de la industria, y manifiesta una evidente aspiración a poder situar plenamente su trabajo en los marcos naturales constituidos por la realización de los objetivos, tanto generales como sectoriales, del Plan de Desarrollo.
- (ii) Nos ha parecido que, en general, las subvenciones del Estado, y especialmente las que se reciben para los fines de inversión del Plan de Desarrollo, habían sido utilizadas juiciosamente, de forma que se obtuviera el máximo partido de los fondos (muy limitados) disponibles.
- (iii) Hasta donde hemos podido juzgar, el trabajo de laboratorio está organizado de una forma eficaz y racional. Los resultados obtenidos pueden ser de gran utilidad para las empresas y los sectores administrativos interesados.

En virtud de estas constataciones, y teniendo en cuenta la reputación que el personal científico y técnico español ha adquirido en los países extranjeros, estamos en condiciones de afirmar que:

- 1.º La calidad del personal científico y técnico español es de primer orden. Lo ha demostrado reiteradamente en el seno de equipos extranjeros, e incluso en España, cada vez que ha dispuesto de los medios necesarios para trabajar;
- 2.º este personal ha probado igualmente su aptitud para organizar y dirigir acciones de investigación de forma racional, eficaz y económica.

Más que nunca, el objetivo de los centros de investigación del Estado debe ser el de asegurar la más estrecha fusión posible entre sus actividades y las de las empresas industriales y agrícolas. De esta fusión dependerá el desarrollo en España de un terreno verdaderamente propicio a la ciencia.

# V

## EL PROBLEMA DE LA DIMENSION CRITICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE INVESTIGACION

La dimensión crítica que deben alcanzar los centros, institutos o unidades de investigación constituye un problema muy complejo, porque, ciertamente, es evidente que esta dimensión difiere según se trate de investigación fundamental, de investigación aplicada o de desarrollo, y varía igualmente según las disciplinas y según los campos tecnológicos o las ramas industriales.

La idea de una dimensión crítica a alcanzar procede tanto del aumento de eficacia de la investigación en equipo (con todas las ventajas que ello comporta de poder discutir regularmente la elección de los proyectos, las hipótesis, la progresión de resultados, etc.), como de la preocupación de asegurar la rentabilidad de un importante equipamiento de laboratorio (disminución de los «overhead costs» específicos representados por el material avanzado de investigación, costoso, pero a menudo indispensable).

De esta forma resulta difícil concebir una investigación fructífera, incluso en la investigación fundamental, sin trabajo colectivo organizado alrededor de, al menos, diez investigadores cualificados ayudados por los asistentes y el personal auxiliar apropiado. Es necesario prever centros que incluyan de 30 a 50 investigadores para asegurar la utilización óptima del material que corresponde a las exigencias de los laboratorios modernos (y esto excluyendo, hay que precisarlo, toda referencia a la "Big Science").

Cuando se trata de centros de investigación industrial públicos o privados, otro criterio de gran importancia puede ser utilizado para determinar si dichos centros alcanzan la dimensión que permite la utilización óptima de los recursos ya invertidos (tanto en personal como en equipamiento). Se trata de su capacidad (se entiende financiera) para dotarse de las instalaciones industriales piloto (*pilot plants*) indispensables para pasar desde el estadio de la investigación aplicada al de la investigación de desarrollo, sin las cuales sus esfuerzos corren el riesgo de permanecer académicos.

Según estos criterios, hay que admitir que la gran mayoría, si no la totalidad de los centros de investigación españoles —incluidos los mayores—, no alcanzan la dimensión crítica necesaria.

Se constata así, en función del segundo criterio, que muy pocos centros de investigación industrial poseen un equipamiento que permita hacer ensayos de producción a escala reducida: la JEN (con la fábrica de tratamiento del uranio de Andújar, los pequeños reactores JEN 1 y JEN 2, el pequeño reactor rápido Coral, el material de estudio de tratamiento de los combustibles irradiados), algunos centros que pertenecen al Patronato «Juan de la Cierva» (la fábrica experimental de cok del Instituto Nacional del Carbón y sus Derivados de Oviedo, las refinerías experimentales de aceite del Instituto de la Grasa y sus Derivados de Sevilla, la fábrica de cerveza experimental y la fábrica piloto de transformación de la grasa de cerdo de Arganda, y, en fin, las instalaciones del Instituto de Agroquímica y de Tecnología de Alimentos de Valencia); por lo que sabemos, esto es lo esencial de lo que existe actualmente, e incluso en estos casos se trata frecuentemente de instalaciones modestas, cuyo período de establecimiento ha sido además muy largo.

Igualmente, la JEN no dispone de los medios que le permitirían llevar a cabo sus actividades (que comentaremos más adelante) y construir instalaciones cuyos planes, sin embargo, han sido aprobados por el Gobierno.

No obstante, destaquemos una vez más que solamente las instalaciones industriales piloto de este tipo son las que permiten sacar realmente partido de su trabajo a un centro de investigación aplicada y, por consiguiente, incumbe a la sociedad y al Estado valorizar los gastos que consagran a la investigación aplicada. Estos son los hechos —ya mencionados en el informe publicado en 1968<sup>1</sup>— que hay que tener en cuenta a todos los niveles administrativos y técnicos competentes.

Hasta tanto esta condición no se haya cumplido, las inversiones que se realicen en el sector de la investigación industrial permanecerán ampliamente improductivas y será difícil plantear a los investigadores la cuestión de la rentabilidad de sus actividades.

La concentración de las unidades de investigación existentes es una posible solución al problema de la dimensión crítica. Durante los seis o siete últimos años han sido tomadas decisiones positivas en este sentido: creación de Departamentos en las Universidades, fusión de Centros e Institutos de investigación dependientes de diferentes Patronatos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (creación del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, del Centro de Investigaciones Físicas), instalación de centros e institutos que trabajan en campos conexos en locales comunes que permiten la utilización conjunta de ciertos equipamientos (locales del Centro Nacional de Química Orgánica, del Centro Nacional de Investigaciones Biológicas).

Todas estas medidas confirman la seriedad y el sentido de la responsabilidad del personal dirigente de estos centros. Dudamos, sin embargo, que en la actualidad sea posible ir mucho más lejos en esta vía hasta que el volumen de los recursos y la dimensión de las actividades de I-D no hayan sido considerablemente aumentados. No llegará a ser posible, por ejemplo, comenzar a modificar la organización de las investigaciones actualmente conducidas en el campo de la metalurgia por el Centro Nacio-

<sup>1</sup> National Reports of the Pilot Teams-Spain, OCDE, 1968, pp. 24 y 336.

nal de Investigaciones Metalúrgicas, la JEN y el INTA, más que el día en que el volumen de sus recursos haya sido considerablemente aumentado. En el estado actual de las cosas, las ventajas que se podrían esperar de una eventual reorganización se verían anuladas seguramente por las dificultades que se plantearían a nivel del personal dirigente, de los investigadores y del material para «repartirse la penuria». En nuestra opinión se trata de una perspectiva que debe estar enteramente subordinada a un crecimiento considerable de los gastos y a la definición de líneas claras de desarrollo para un largo futuro.



# VI

## SITUACION DEL PERSONAL DE LOS CENTROS PUBLICOS DE INVESTIGACION

El nivel actual de los gastos de I-D, así como la falta de continuidad que ha caracterizado la política que concierne al personal científico y técnico dependiente del sector público, ponen a los investigadores en una situación difícil. Esto nos ha sido expuesto de la forma más clara por los directores de centros de investigación y por los investigadores que pertenecen a los Patronatos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

En particular, parece lamentable que hayan dejado de aplicarse rápidamente ciertas medidas apropiadas que fueron decididas en 1963. Se trataba, en primer lugar, de introducir un sistema de trabajo a tiempo completo acompañado de una seria reorganización del nivel de las remuneraciones y, por otra parte, de promulgar un decreto referente a la creación de puestos para investigadores en los institutos y centros de investigación del Estado con una tasa de un 10 por 100 anual acumulativo. Ambas medidas abrían mejores perspectivas de carrera para los investigadores y podían constituir, para los directores de los institutos, el fundamento —aunque modesto— de una política de reclutamiento.

Sin embargo, estas medidas no llegaron a conocer más que un breve período de aplicación, por lo cual su efecto benéfico inicial quedó rápidamente sin futuro. El decreto sobre el crecimiento del número de los puestos ha caído en desuso desde 1965, mientras que los niveles de retribución, en vez de ser revalorizados regularmente en función de la evolución general del costo de la vida y de las remuneraciones del sector privado, sólo han evolucionado muy lentamente respecto de los niveles de 1963.

Por una parte, éste es el resultado de las dificultades que experimentó la economía española en el campo de los precios, de los gastos presupuestarios, del déficit exterior y de la política de austeridad que hicieron necesaria. Debe notarse, sin embargo, que la aplicación de las medidas de austeridad en el campo de la investigación ha tenido consecuencias negativas, cuya naturaleza es importante comprender para evitar en el futuro que se repitan fenómenos parecidos.

Esta política ha tenido dos consecuencias. La primera ha sido una marcada tendencia del personal más calificado a abandonar los centros del

Estado, conduciendo a estos últimos a una situación tal que se han visto obligados a contentarse con el personal que aceptaba trabajar en las condiciones anteriormente descritas. La segunda ha sido un crecimiento muy neto de la edad media del personal de investigación.

El Profesor Otero Navascués ha tratado de nuevo este tema en un reciente estudio y publica la tabla siguiente<sup>1</sup>:

Tabla 7. EDAD MEDIA DEL PERSONAL DE INVESTIGACION

	PERSONAL DE DIRECCION	INVESTIGADORES TITULARES	INVESTIGADORES CALIFICADOS NO TITULARES
Patronato «Juan de la Cierva» ... ..	54	47	37
Junta de Energía Nuclear (JEN) ...	51	43	35
Comisión de Energía Nuclear del Reino Unido ... ..	45	36	28

Estas cifras significan claramente que, a menos que sean adoptadas urgentemente medidas correctivas, se desembocará en el subempleo de una gran parte de la actual generación de investigadores, cuya formación representa, sin embargo, una inversión humana costosa. Significan, igualmente, que sólo se dispone de algunos años si se quiere utilizar la presente generación para dirigir y encuadrar la actividad de los jóvenes, a quienes se abre eventualmente una carrera de investigador.

Se comprende, por tanto, el sentimiento de urgencia que domina al pequeño grupo de investigadores que ha aceptado soportar años de adversidad con la esperanza de poder algún día preparar y construir el futuro de la investigación española.

Esto reclama una última observación: la situación que creemos haber descubierto parece presentar un aspecto contradictorio. En cierto sentido es estimulante, y crítica bajo otros aspectos, al mismo tiempo que comporta todos los elementos necesarios para su superación.

Por esta razón propondremos que se tomen urgentemente medidas de carácter conservativo, incluso antes de que se termine la elaboración de una política a más largo plazo, y ello con una doble finalidad.

Se trataría a la vez de detener el movimiento en el sentido del crecimiento permanente de la edad media del personal de los centros de investigación y de poner fin a la tendencia del personal calificado a abandonar los centros, y, por otra parte, de elaborar y de aplicar planes a más largo plazo, a efectos de movilizar de nuevo el potencial humano disponible —especialmente en las Universidades— para orientarlo hacia la investigación científica y técnica.

<sup>1</sup> J. M. Navascués, «El futuro de la investigación española» en *Coloquios sobre investigación e industria*, Patronato «Juan de la Cierva». Madrid, 1969; p. 188.

# VII

## EL RETRASO DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA

El total absoluto de los recursos de que dispone la investigación universitaria, y el hecho de que incluso estos recursos no han aumentado desde 1964 a 1967, parecen indicar que, salvo algunos elementos, la situación descrita en el capítulo II del informe de 1968 no ha sufrido grandes modificaciones<sup>1</sup>.

Estos nuevos elementos son: la introducción del sistema de departamento, la prima del tiempo completo consagrado a la enseñanza y a la investigación, un aumento sensible de las retribuciones, un comienzo de crecimiento de los efectivos de profesores y colaboradores y, por último, en adelante, la implantación de una profunda reforma de la Universidad y de todo el sistema de enseñanza, de acuerdo con el Libro Blanco "*La Educación en España. Bases para una política educativa*" y con la "*Ley General de educación y Financiamiento de la Reforma Educativa*", promulgada en 1970.

Hemos podido constatar durante nuestra discusión de febrero de 1970 con los representantes de la Universidad —Rectores y Profesores de Facultades—, reunidos en Toledo, que estos elementos han contribuido a modificar considerablemente el clima en el cual el cuerpo docente trabaja y reflexiona, al menos en lo que concierne al futuro de la enseñanza y de la investigación universitarias. Han mejorado sus condiciones materiales y han creado un clima de esperanza, pero no han modificado todavía las condiciones en las cuales los profesores tratan de realizar un trabajo de investigación.

Los únicos profesores-investigadores que disponen de un mínimo de medios son aquellos que en las Universidades provinciales, y más frecuentemente en las disciplinas vinculadas con la agricultura o con la transformación de productos agrícolas, han conseguido establecer estrechas relaciones de trabajo con los agricultores o industriales, así como con las asociaciones profesionales de investigación y realizar investigación aplicada. Los participantes en la reunión de Toledo han subrayado que incluso en este caso los problemas distaban de estar resueltos, en la medida en

<sup>1</sup> National Report of the Pilot Teams-Spain, OCDE, 1968, pp. 25-42.

que estas relaciones tendían a conducir hacia una especialización demasiado rápida y demasiado a fondo del trabajo de los estudiantes de tercer ciclo, así como de los mismos profesores, y a perjudicar la adquisición o la puesta al día de una cultura científica más amplia, imprescindible, sin embargo, a unos y a otros. En efecto, nuestra confrontación con los universitarios y el examen de las cifras puestas a nuestra disposición nos han llevado a concluir que actualmente las Universidades españolas no efectúan el grado de investigación que sería necesario para el pleno cumplimiento de su misión de formación.

Se trata, no obstante, de una necesidad que ya subrayaba una de las principales conclusiones del informe sobre «La Investigación Fundamental y la Política de los Gobiernos», aprobado por la segunda Conferencia de los Ministros de Ciencia de la OCDE en 1966:

«En los más altos niveles del saber, investigación y enseñanza son indisociables. La investigación constituye un método importante, si no esencial, de la enseñanza superior de tercer ciclo. Una de las convicciones que se encuentran por ello en la base de este informe es que la investigación fundamental y el proceso de la enseñanza superior se refuerzan, respectivamente, de diversas formas, y que cada uno se debilita sensiblemente si no está alimentado por el otro. En realidad, se enseña a investigar por una especie de aprendizaje, dado que el futuro investigador aprende no sólo las técnicas de su especialidad, sino también la esencia misma del proceso científico trabajando con un director de investigación experimentado, en una atmósfera de investigación organizada. No podría ocurrir de otra forma, dado que la enseñanza superior científica de tercer ciclo, teniendo por objetivo formar a científicos, debe inculcar la característica esencial del método científico, es decir, la naturaleza y los métodos de la investigación en lo desconocido, y ello no se puede hacer de otra forma más que por el proceso mismo de la investigación, bajo una dirección experta y preclara. Es cierto que solamente una débil proporción de aquellos que emprenden una investigación en la Universidad prosiguen su carrera en la investigación básica. La mayor parte irán a ocupar en la industria diversas funciones: investigación aplicada, producción y control, ventas técnicas o dirección; otros llegan a ser profesores de ciencia en las escuelas secundarias o se introducen en un número creciente de actividades técnicas. Sin embargo, la experiencia que dan algunos años de investigación científica les permite permanecer en contacto con la evolución de su materia durante toda su carrera; aumenta su eficacia en la forma en que tratan toda una serie de problemas y de tareas, frecuentemente muy alejados del tema de su investigación primitiva.

La importancia de la investigación en la Universidad no queda limitada al tercer ciclo: actúa como un fermento intelectual sobre toda la enseñanza y eleva su calidad e inspiración. Los profesores de Universidad, que son igualmente activos investigadores, están, por lo general, al corriente de los progresos de su disciplina: se interesan por ellos y no corren el riesgo de dispensar una enseñanza aburrida y caduca que se repite automáticamente año tras año. De hecho, las actividades de investigación estimulan vivamente el medio universitario, hasta el punto de que su transferencia a institutos de investigación separados y a veces independientes, o incluso una distinción demasiado acusada en el interior de la Universidad entre la investigación y las actividades de primer ciclo, pueden conducir a la deterioración de la atmósfera intelectual. Si debemos tener un mayor nú-

mero de científicos de calidad, es importante que un número cada vez mayor de jóvenes talentos se vea atraído por las carreras de la investigación. Frecuentemente la vivacidad intelectual, o el aburrimiento de los primeros años de Universidad, constituye un factor decisivo en uno u otro sentido»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> «La investigación fundamental y la política de los Gobiernos», OCDE, París, 1966, pp. 22-23.



## VIII

### LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA

Nuestro análisis no sería completo si no incluyera algunos desarrollos sobre el funcionamiento pasado y actual de los organismos gubernamentales que tienen en principio la responsabilidad de elaborar e impulsar la política del Gobierno en el campo de la investigación científica y técnica.

Dado que se trata de uno de los puntos clave sobre los cuales se esperan algunas recomendaciones por nuestra parte, conviene exponer, en primer lugar, lo que hemos retenido de la situación pasada y presente a partir de nuestras discusiones y del examen de los informes que nos han sido facilitados.

En 1958 se creó la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, es decir, un organismo cuya competencia, al menos a título consultivo, alcanza todos los campos de la investigación y que integra representantes de todos los Ministerios o entidades interesadas. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas desempeñaba anteriormente las funciones de Consejo Consultivo, aunque su estatuto administrativo de organismo dependiente del Ministerio de Educación no le permitiera (no más por otra parte que a este mismo Ministerio) ser competente sobre los problemas de investigación dependientes de la autoridad de los demás Ministerios<sup>1</sup>

Aunque la Comisión Asesora recibió desde su creación un mandato importante y extenso —incluso ampliado desde entonces— no parece haber conseguido jugar hasta ahora el papel que en principio le había sido asignado.

Parece que esto se debe especialmente al hecho de que la Comisión no ha contado nunca con un secretariado propio y ha dependido casi exclusivamente de la buena voluntad de los organismos representados en su seno para la preparación de los documentos sobre cuya base ha inten-

<sup>1</sup> Las opiniones parecen diverger en cuanto al valor de la acción conducida por el Consejo hasta 1958. Por otra parte, es cierto que desde aquella fecha, que no sólo vio la creación de la Comisión Asesora, sino también la constitución al lado del Patronato «Juan de la Cierva» en el seno del Consejo, de una segunda gran entidad que posee su personalidad jurídica y su fisiología propias, el papel del Consejo se ha ido haciendo cada vez más difícil de definir. En su forma actual no desempeña un papel consultivo general y ni siquiera goza de la posibilidad de intervenir para establecer prioridades y distribuir los fondos entre los organismos que forman nominalmente parte de las estructuras que debe animar.

tado trabajar. Esta observación no hace más que reflejar, a su vez, una realidad mucho más profunda; a saber: que no parece haberse prestado una suficiente atención a las necesidades de funcionamiento de la Comisión Asesora o de cualquier otro organismo encargado del trabajo de preparación para la toma de decisiones en el campo científico.

Esto nos parece resultar claramente de la práctica que se ha seguido utilizando después de haber sido creados dos organismos con un poder no ya consultivo, sino de decisión, en el campo de la política científica. Estos organismos son los siguientes:

- (i) La Comisaría del Plan de Desarrollo (creada en 1962), cuya competencia se ha extendido de golpe al conjunto de los campos de la actividad social en España y que ha introducido un capítulo que se refiere al desarrollo y la programación de las actividades de I-D, tanto en el I como en el II Plan de Desarrollo.
- (ii) La Comisión Delegada de Política Científica, Comisión ministerial constituida en el seno del Gabinete (creada en 1963), que asegura la coordinación de las medidas tomadas por los diferentes Ministerios en materia de investigación científica, la elaboración de planes o acciones unificadas de gran alcance, así como la promoción y coordinación necesaria para el desarrollo eficaz de las actividades de interés nacional desplegadas por las instituciones gubernamentales y por otras organizaciones públicas o privadas de investigación.

La Comisión, cuya presidencia de derecho ostenta el Jefe del Estado, comprende al Vicepresidente del Gobierno y a los Ministros de Hacienda, Gobernación, Obras Públicas, Educación y Ciencia, Agricultura, Industria, Comercio, así como al Subsecretario de la Presidencia del Gobierno. Cuando el objeto de la reunión lo exige, otros Ministros asisten a las deliberaciones. La Comisión se reúne a iniciativa del Jefe del Estado o del Ministro de Educación y Ciencia.

Aunque sea posible establecer —trataremos de hacerlo más adelante— el balance de la actividad de la Comisaría del Plan, no se dispone de ningún elemento que permita saber cómo ha trabajado la Comisión Delegada. En cualquier caso parece que ambos organismos se han basado ampliamente en las competencias de la Comisión Asesora en todo lo relativo a la preparación de sus decisiones.

A partir de 1965 la Comisión Asesora ha sido encargada de la administración y de la distribución del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica, con el cual financia las adquisiciones extraordinarias de instrumentos científicos para los Centros de investigación del Estado y de las Universidades; por otra parte, estimula y desarrolla, mediante préstamos a corto y medio plazo, los proyectos concertados de investigación realizados por empresas del sector privado en colaboración con los centros de investigación oficiales. Estas nuevas atribuciones, que comportan una apreciable sobrecarga de trabajo y de responsabilidades, no han implicado modificaciones en cuanto a los efectivos humanos de que ha podido disponer la Comisión para conducir adecuadamente las tareas cada vez más pesadas que tiene a su cargo.

El último desarrollo significativo que afecta a las instancias gubernamentales responsables de la política científica corresponde a 1966. Poco después de la Segunda Conferencia Ministerial de la Ciencia de la OCDE el Ministerio de Educación recibió el nombre de Ministerio de Educación y Ciencia, siendo dotado de una Subsecretaría de Enseñanza Superior e Investigación.

Esta experiencia fue de corta duración y no ha tenido continuidad. A fines de 1967, dentro del marco de las medidas de austeridad dictadas después de la devaluación de la moneda nacional, fueron suprimidas la Subsecretaría y la Dirección General de Promoción y Cooperación Científica que dependían de ella. Las responsabilidades de la Dirección fueron repartidas entonces entre diversos escalones del Ministerio. Esto ha podido realizarse sin gran trastorno, porque la Subsecretaría no había conseguido todavía crear unas bases sólidas. No había creado en el Ministerio los servicios indispensables de estudio y preparación técnica del trabajo para la elaboración de una política de la ciencia.

Solamente por medio de las iniciativas que han sido tomadas recientemente a efectos de la presentación de un Libro Blanco sobre la Política Científica el Ministro de Educación y Ciencia se ha esforzado, por vez primera, en asumir plenamente las responsabilidades y prerrogativas que le corresponden desde 1966, y ello todavía con medios que siguen siendo extremadamente reducidos. En 1968 fue creado un Gabinete de Política Científica en la Secretaría General Técnica del Ministerio, y de este Gabinete emana hoy lo esencial de los documentos de base para el Libro Blanco.



# IX

## PROBLEMAS PLANTEADOS POR LA INTEGRACION DE LA INVESTIGACION EN LOS PLANES DE DESARROLLO

Nuestra concepción respecto a las estrechas relaciones que deben vincular la política de la ciencia y la política del desarrollo económico y social, y la posición totalmente particular que la Comisaría del Plan ha ocupado desde su creación dentro del aparato gubernamental español, nos obliga a consagrar una sección especial al análisis de la forma en que ésta concibe las relaciones entre la investigación científica y técnica y el desarrollo económico y social de España en el marco del Plan.

Especialmente nos parece útil recordar sobre este punto los principales elementos del análisis realizado en 1966 en el informe conjunto del Ministerio de Educación y Ciencia y de la OCDE. El informe, al tiempo que reconocía que España experimentaba su primer plan de desarrollo y que éste había tenido ya el mérito de incluir un capítulo especial sobre la investigación, no dejaba de hacer un cierto número de observaciones críticas sobre la forma en que se había contemplado entonces la integración de la investigación en el Plan.

Este informe fue publicado en el momento en que empezaba la preparación del II Plan, y, desgraciadamente, no fue posible tener en cuenta todas las observaciones y recomendaciones relativas a la preparación del I Plan. En numerosos puntos dichas observaciones siguen siendo válidas para la preparación del II Plan.

Los autores del informe escribían:

«Consideramos (...) que el interés que el Plan de Desarrollo Económico y Social ha consagrado a la investigación científica y al papel que podría y debería jugar en la expansión económica de España ha permanecido en el estado de *declaración de intenciones* y *no ha sido seguido de ninguna aplicación concreta*. Se puede encontrar la prueba de ello no sólo en la suma total muy débil de los fondos<sup>1</sup> que

<sup>1</sup> Mil seiscientos ochenta y cinco millones de pesetas, que representan 0,5 % del total de las inversiones públicas que estuvieron a cargo del Plan.

el Plan ha asignado a las actividades de investigación, sino también, y sobre todo, en la *manera misma en que ha sido tratado el problema del papel de la investigación* con ocasión de la elaboración y redacción del texto del Plan.

Si se hubieran querido concretar los principios enunciados en el texto citado más arriba (se trata de «Las líneas directrices de la política de desarrollo») e integrar verdaderamente la investigación en la vida económica de la nación, habría que haber comenzado por integrar plenamente a los hombres de ciencia en el trabajo mismo de la preparación del Plan de Desarrollo en su conjunto. Esto habría significado tomar como *mínimo* dos series de medidas complementarias.

La primera habría consistido en situar a científicos en el seno de cada una de las diferentes comisiones verticales, de forma que se redujeran las distancias que separan todavía a la investigación de la industria. Tal integración hubiera permitido a los industriales y a los investigadores conocer mejor sus respectivos problemas y hubiera contribuido no sólo a aproximar la investigación a la industria, sino también a hacer nacer un interés por la investigación por parte de los industriales (...).

La segunda serie de medidas habría consistido en establecer un verdadero diálogo entre las comisiones horizontales y los servicios permanentes de la Comisaría, por una parte, y la Comisión de Investigación Científica, por otra. Declarar que se concede importancia a la investigación científica y técnica parecería que debe significar al menos dos cosas: en primer lugar, que se trata *de obtener la opinión de los científicos* sobre las innovaciones técnicas cuyo desarrollo e introducción podrían implicar, o bien un crecimiento de la productividad industrial o agrícola, o bien una expansión de las exportaciones, y, simultáneamente, *que se les proporcionan indicaciones detalladas* sobre las principales necesidades en investigación de la economía (estrangulamientos, principales fuentes de gastos en divisas, causas de inflación, etc.)»<sup>1</sup>.

Para terminar, el informe formulaba un cierto número de sugerencias en cuanto a las medidas a tomar dentro del marco de la preparación de los planes siguientes.

Durante la conferencia que se celebró en París para examinar el contenido de este documento, uno de los relatores (que participa también en este examen) destacó lo que consideraba ser la fuente de las lagunas que el documento ponía en evidencia: la ausencia de una definición, aunque fuera provisional y limitada, del tipo de país que podría o debería ser España dentro de diez o quince años.

Sobre este tema hablaremos ampliamente en la segunda parte del presente informe, aunque esté previsto que se tomen ciertas medidas en esta dirección en el marco del II Plan.

La preparación del II Plan ha supuesto un comienzo de aproximación entre el trabajo de las Comisiones verticales industriales y la Comisión

<sup>1</sup> National Reports of the Pilot Teams-Spain, OCDE, 1968, pp. 124-125.

(vertical igualmente) de Investigación. Se han establecido grupos de trabajo conjuntos, y un cierto número de ellos (pero no todos) han podido presentar informes como conclusión de sus trabajos: química, metalurgia no férrea, extracción minera, siderurgia, textiles y pieles, industrias alimenticias y, bajo la forma de un informe provisional, máquinas y bienes de equipo. Estos informes han proporcionado la base de las orientaciones de trabajo propuestas en materia de I-D para ciertas ramas industriales en el párrafo 3.2 del capítulo XIV del anejo principal al II Plan.

El II Plan ha supuesto igualmente la introducción de un cierto número de nuevas medidas, que tratan de promover, por una parte, el crecimiento de los efectivos de investigación y, por otra, de estimular la expansión de la investigación en las empresas privadas.

En lo que se refiere al problema general mencionado más arriba, pensamos que todavía se ha estado lejos de alcanzar una solución satisfactoria en cuanto a la integración de la investigación en el Plan, aunque la Comisión de Investigación haya recibido directivas mucho más precisas en cuanto a las vías de orientación.

Es cierto, en primer lugar, que no se ha recurrido a los científicos para conocer las respuestas tecnológicas que la ciencia y la técnica ofrecían respecto a los diversos problemas u obstáculos económicos que se pretendía resolver en el período cubierto por el Plan. Evidentemente esto se debe, en gran parte, a la concepción misma del Plan —Plan indicativo, macro-económico, cuya principal misión consiste en programar las inversiones públicas a incluir después en el presupuesto del Estado—, lo que hace difícil el recurso directo a los científicos.

Por otra parte, la composición de la Comisión de Investigación, por su propia naturaleza, no facilita un intercambio a fondo entre este campo de actividad y los demás. Estando compuesta casi exclusivamente por investigadores (generalmente los directores de los principales centros del Estado) y por representantes de los principales Ministerios de tutela, inevitablemente la Comisión tiene tendencia a funcionar en la dirección de encontrar un compromiso entre los diferentes medios de investigación del Estado.

En estas condiciones no es sorprendente que en el momento de sumar las peticiones de subvención presentadas por el conjunto de los sectores representados en la Comisión, ésta no haya sabido o no haya podido operar entre opciones.

Conviene destacar una contradicción entre el rigor, por una parte, con el cual ciertos organismos —la JEN, el Patronato «Juan de la Cierva»— programan sus actividades, y, por otra, los métodos, a veces poco científicos —basados, en particular, sobre una utilización excesiva de las comparaciones internacionales—, a los cuales la Comisión ha recurrido.

El proceso de planificación es, por sí mismo, un proceso iterativo que comporta un diálogo permanente entre los responsables en última instancia del Plan y los diferentes Comités o Comisiones a los cuales recurren para programar el desarrollo de tal o cual actividad o rama en particular.

Dado que se trata de un trabajo que en parte consiste en repartir fondos que representan la fracción de un programa global de inversiones públicas, cuya suma total es fijada previamente en función de las posibilidades globales de financiación del sistema de la Hacienda pública, habría que ir más lejos: sería útil dar desde el principio una idea a cada Comité o Comisión en cuanto al orden de magnitud de las cantidades, cuya utilización tiene la responsabilidad de programar, a reserva de revisar después dichas estimaciones en función del conjunto de los resultados obtenidos. En ausencia de este procedimiento, se desemboca necesariamente en situaciones del tipo de la siguiente:

Tabla 8. CANTIDAD TOTAL DE LAS INVERSIONES SOLICITADAS Y DE LAS ACORDADAS EN EL II PLAN DE DESARROLLO

En millones de pesetas

CAPITULOS	SOLICITADO	ACORDADO
Formación de personal ... ..	4.844,0	2.388,2
Centros de investigación del Estado ... ..	28.144,6	3.070,0
Estímulo a la investigación en los sectores deficitarios ...	1.885,6	900,0
Nuevos campos de investigación ... ..	1.120,1	
Nuevos proyectos de investigación ... ..	4.209,1	
Estímulo a la investigación del sector privado ... ..	942,7	
Total ... ..	41.146,1	6.358,2

Terminaremos con una última observación.

Actualmente se admite que la innovación y el progreso técnico, es decir, las modificaciones modales que pueden ser introducidas en el proceso de producción —especialmente con ocasión de nuevas inversiones—, constituyen un factor importante del crecimiento económico. En consecuencia, se admite igualmente que ya no basta con prever la acumulación del capital o la inversión de forma puramente cuantitativa, sino que se debe prestar la mayor atención al *tipo* y al *nivel de tecnología* incorporada en una masa dada de inversión o en un proyecto individualizado. Esto significa que la política de inversión perseguida por las autoridades —Plan de Desarrollo, Ministerio de Hacienda, etc.— no puede limitarse a determinar la tasa global de la inversión con ayuda de instrumentos analíticos macroeconómicos, o a definir las condiciones generales del equilibrio económico que supone una tasa de acumulación del capital dado: es imprescindible que esta política comporte, *al mismo tiempo*, una definición de las medidas que se deben tomar para asegurar que la acumulación de capital incorpora las tecnologías más apropiadas para realizar los objetivos generales o sectoriales, considerando que la adopción de tal o cual tecnología puede incluso conducir a economías de capital.

Sin embargo, ante el texto de los dos primeros planes, siempre nos ha parecido encontrarnos ante documentos en los cuales llevaban ventaja los métodos clásicos de análisis macroeconómicos y en los que prácticamente nunca se explicitaban o discutían las elecciones tecnológicas.

No ignoramos que ha sido adoptado un nuevo método para la preparación del III Plan. De esta forma, la Comisión de Investigación del Plan ha sido transformada de Comisión horizontal en vertical (*Ponencia*), la composición de su personal ha sido considerablemente modificada y han sido establecidos nuevos criterios, de los cuales hablaremos más adelante, en cuanto a sus métodos de trabajo. No obstante, hemos pensado que convenía dedicar una crítica detallada al método precedente, a fin de que sus lagunas pudieran ser definitivamente superadas.



# X

## PERSISTENCIA DE OBSTACULOS DE CARACTER ADMINISTRATIVO A LA ORGANIZACION EFICAZ DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

Ha sido llamada nuestra atención sobre el carácter de las reglas de contabilidad pública que rigen actualmente en los centros de investigación del Estado, en virtud de la calidad que les ha sido concedida por la Ley de Organismo Público Autónomo.

Estas reglas, que comportan en particular la obligación de obtener la previa autorización para todos los gastos que rebasan un umbral cuyo nivel permanece muy bajo, así como la prohibición de modificar el reparto de los gastos entre capítulos del presupuesto, introducen un elemento de rigidez que es incompatible con el buen funcionamiento de un organismo de investigación.

Este problema parece haber sido evocado en numerosas instancias del Estado desde hace muchos años —la necesidad de encontrar una solución figura incluso en el texto del II Plan—, sin que haya sido tomada ninguna medida para remediar esta situación. Por consiguiente, nos vemos ante la obligación de atraer la atención de las autoridades una vez más sobre la importancia que tendría resolver esta cuestión.

Otro problema, sin duda de origen histórico, ha retenido también nuestra atención: se trata de la aparente anomalía constatada en el régimen de tutela que se aplica a los diversos centros de investigación del Estado. Así la autoridad de tutela de los centros de investigación, que pertenecen al Patronato «Juan de la Cierva», es el Ministerio de Educación y Ciencia; el INTA tiene como autoridad de tutela al Ministerio del Aire, aunque se ha transformado más allá de sus misiones militares en un centro de tecnología industrial general, y la responsabilidad de la investigación agronómica del país incumbe a dos Ministerios.

Aunque ello posee sus ventajas —en particular el de dejar una mayor autonomía a los centros de investigación—, por su propia naturaleza, este sistema no tiende a facilitar las tareas de coordinación y expansión planificada de la investigación en relación con los objetivos del Plan de Desarrollo.



Segunda parte

**PRINCIPALES EXIGENCIAS  
DE UNA NUEVA POLITICA**



# I

## LA ELECCION

Trataremos de resumir la situación que hemos observado y que parece haber existido durante los siete u ocho últimos años, durante los cuales el problema ha sido objeto al mismo tiempo de un debate generalizado, especialmente en España, allí donde existían organismos en principio competentes para elaborar una política de la ciencia.

La mayor parte de los (débiles) gastos de I-D del país procedieron de las Cajas del Estado, bajo forma de subvenciones concedidas a los centros de investigación del sector público. Con ayuda de estos fondos, los centros han efectuado, por una parte, lo esencial de los trabajos de investigación del país, y se han dedicado, por otra, a una actividad de toma de contacto —en numerosos casos bastante intensa— con las empresas, que las han conducido a poner a disposición de éstas un conjunto de servicios generalmente gratuitos o casi gratuitos. Una vez distribuidas estas subvenciones entre los centros de investigación, el Estado ha considerado que, en principio, su papel había terminado. Por su parte, las empresas han consagrado gastos no despreciables a la innovación tecnológica, pero casi exclusivamente bajo la forma de compra de licencias y de *know-how* al extranjero. En fin, la investigación universitaria ha llevado una vida precaria porque esta situación sólo podía traducirse por una demanda muy débil de personal científico y técnico, bien sea para las empresas o para los centros de investigación gubernamentales, y no implicaban tampoco excesivas exigencias en lo que se refiere a la calidad de un personal requerido para tareas más bien administrativas y comerciales, que científicas.

La cuestión es entonces la siguiente: dejando aparte la urgencia de las medidas conservatorias, ¿se debe seguir aceptando esta situación y limitarse, eventualmente, a mejorar el sistema de forma marginal por medio de algunos gastos adicionales del Estado, acompañados de algunas reformas secundarias, o debe afrontarse el objetivo de modificar este sistema bastante seriamente?

Evidentemente, algunos resultados marginales podrían obtenerse sin modificación del «modelo», a costa de aumentar las subvenciones del Estado a los centros de investigación públicos y de medidas más rigurosas en cuanto a la selección de los campos seleccionados. Ello permitiría a

los centros desarrollar sus actividades e intensificar su papel de animadores acerca de las empresas, traduciéndose en una ligera mejora de la competitividad de ciertos sectores. Esto no exigiría modificaciones sustanciales en la actual distribución de las responsabilidades gubernamentales.

Sin embargo, ¿es posible conformarse con esta solución? ¿No ha llegado el momento de operar una mutación cualitativa y de adoptar un conjunto de medidas destinadas, por una parte, a condicionar a las empresas para que se interesen desde más cerca y con mayor rapidez por la I-D como uno de los factores determinantes de la concurrencia económica (y contribuir entonces a ello fuertemente con la ayuda de sus medios propios), y, por otra parte, a integrar efectivamente la investigación en el conjunto de los medios de que el Gobierno dispone para orientar el desarrollo futuro del país? En nuestra opinión, las autoridades españolas se encuentran situadas ante la siguiente opción:

- o bien seguir conformándose con el modelo del pasado, decidiéndose simplemente a aportar correctivos menores a la situación actual;
- o bien decidirse a iniciar un giro de gran alcance de su política en este campo.

Evidentemente, la elección tendrá diferentes consecuencias. Antes de esbozar las que implicaría la segunda, quisiéramos justificar brevemente las razones que militan a favor de un crecimiento considerable del esfuerzo de I-D en España.

## II

### DEPENDENCIA TECNOLÓGICA Y DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

Se nos ha pedido que respondamos a una cuestión previa que se plantea muy frecuentemente en España en ciertos medios económicos y financieros, a la cual el *Libro Blanco* en preparación deberá dar necesariamente un serio comienzo de respuesta. Puede ser resumida de la forma siguiente: ¿en virtud de qué razones se debe contemplar un estímulo del desarrollo de una demanda social para la investigación, dado que la ausencia de esta demanda no ha perjudicado las tasas de crecimiento de la economía española, la cual ha podido satisfacer sus exigencias de renovación tecnológica mediante la compra de técnicas en el extranjero?

Nuestro primer elemento de respuesta concierne evidentemente a los resultados mismos de la economía española. Por buenos que ellos hayan sido, no dejan de comportar muchos puntos negros, el más importante de los cuales consiste evidentemente en el déficit crónico del comercio exterior. En este punto, la situación es la siguiente: a pesar de elevadas barreras aduaneras, y de una tasa de crecimiento bastante aceptable de las ventas exteriores desde 1966, las importaciones superan, mes tras mes, a las exportaciones en cerca de un 55 a 60 por 100 en período de expansión de la actividad industrial, llegando a una situación en la cual, a pesar de la privilegiada situación española en lo que concierne a los ingresos turísticos, el déficit de la balanza comercial ha terminado por representar un factor limitativo y un freno a la expansión interna. Deben ser considerados como un escarmiento en este sentido la devaluación de noviembre de 1967 y el plan de austeridad que la acompañó.

Quizá no sea inútil recordar lo que va decía el informe de 1968 (que no nos parece que haya recibido en España la atención que merecía) sobre la evolución de la balanza de pagos del país desde 1961 a 1966. Comentando la transformación, en 1965, del saldo de la balanza de pagos de positivo en negativo, los autores del informe escribían:

«La aparición de este saldo negativo se presenta como consecuencia del efecto conjunto de dos factores: el aumento del déficit comercial y el menor crecimiento de los saldos positivos de las transferencias y los servicios. No supone esto un peligro inmediato

para las autoridades españolas en cuanto los saldos positivos de los últimos años les han permitido acumular considerables reservas de divisas (1.303 millones de dólares en mayo de 1965) y también porque no hay motivo para prever en un porvenir inmediato modificaciones bruscas en el estado de los factores que determinan los principales conceptos positivos de la balanza de pagos. El saldo negativo representa, sin embargo, la manifestación de ciertas tendencias, cuyo desarrollo podría crear en último término un peligro para el equilibrio económico español, *si un crecimiento de la capacidad de competencia de la industria y de la productividad de la agricultura no llegan a mejorar la situación de la balanza comercial*. Aquellas tendencias son las siguientes:

— tendencia a una detención grave en la tasa de crecimiento e incluso un tope de los gastos turísticos en razón tanto del alza de precios, muy rápida a lo largo de los últimos años, como de la contención del crecimiento de las rentas personales en las economías vecinas;

— tendencia a la disminución de la emigración obrera a medida que la oferta de trabajo en Francia o en Alemania no tenga ya la elasticidad que anteriormente;

— tendencia para las inversiones de capital extranjero de orientarse hacia actividades preferentemente especulativas, con la posibilidad, por consiguiente, de ser retiradas de España en caso de dificultades económicas.

No se trata, evidentemente, más que de tendencias. Pero, aunque no sea de esperar un retroceso brusco de la situación a causa de cualesquiera de estos supuestos en un porvenir inmediato, puede pensarse que es muy posible que los tres conceptos compensadores del déficit comercial sufran una degradación lenta, pero regular, en el curso de los años venideros, obligando con ello a España, a imitación de muchos otros países, a tomar las medidas, como las de *desarrollo de las actividades de I-D, que le permitan poner remedio al déficit de la balanza de pagos por medio de un desarrollo de sus exportaciones.*<sup>1</sup>

Pensamos que todavía permanecen vigentes las tendencias indicadas y que sigue siendo una tarea prioritaria de la economía española el desarrollo de producciones susceptibles de afrontar con éxito la competencia en el mercado mundial. Sin embargo, la realización de esta tarea exige, entre otras cosas, el desarrollo de tecnologías propias, libres del tipo de trabas que acompañan casi inevitablemente la compra de tecnologías extranjeras.

Sabemos que este problema ha llegado a constituir un motivo de preocupación para las autoridades españolas. Hemos tomado nota con interés de las primeras medidas que el Ministerio de Industria ha adoptado con el fin de aportar un comienzo de solución. Quisiéramos añadir, sin embargo, algunas observaciones para subrayar la importancia que

<sup>1</sup> National Reports of the Pilot Teams-Spain, OCDE, 1968, p. 135.

tendría elaborar una política tecnológica en relación con los problemas de la balanza comercial.

Durante estos últimos seis o siete años, la importación de tecnología se ha realizado por compra de patentes, licencias, *know-how* y la utilización de marcas comerciales extranjeras por las empresas españolas, lo que en la práctica se ha traducido generalmente en una limitación de las exportaciones. Esta importación tecnológica se ha realizado también por implantación directa de empresas extranjeras en España. Caemos ahora en la cuenta de que estas empresas han accedido al mercado español en número considerable en ciertos casos, de acuerdo con la dimensión de éste. Por otra parte, raras veces han alcanzado la dimensión y niveles de productividad equivalente a los que poseen en su país de origen, beneficiándose de la protección ofrecida por las tarifas aduaneras en vigor. Con algunas excepciones, se han limitado a abastecer el mercado interior sin contribuir de forma apreciable al desarrollo de las exportaciones y han trabajado exclusivamente, también aquí salvo excepciones, sobre la base de técnicas puestas a punto fuera del país.

El conjunto de estos factores —importación masiva de tecnología extranjera, déficit de los pagos tecnológicos e implantación de empresas extranjeras que trabajan especialmente para el mercado interno a precios generalmente superiores a los del mercado mundial— tiene una relación directa con el déficit comercial y ciertamente ha contribuido a su agravación. Esta relación con el déficit es doble y afecta tanto a las exportaciones como a las importaciones:

— En cuanto a las *exportaciones*: los factores analizados *tienen la consecuencia de frenar la expansión de las ventas*, dado que la industria tiende a estar compuesta, esencialmente, en ausencia de poderosas empresas nacionales que realicen un esfuerzo de investigación autónoma, bien sea por empresas extranjeras cuyo objetivo no está en vender en el extranjero, sino solamente sacar partido del mercado nacional protegido, bien sea por empresas nacionales que trabajan con licencias cuyos contratos prohíben o restringen la exportación en la mayor parte de los casos<sup>1</sup>.

— En cuanto a las *importaciones*: la consecuencia de los factores analizados consiste, por el contrario, en *aumentar el total y elevarlo a niveles que no parecen resultar únicamente de retrasos o deficiencias*, en sentido propio, del aparato productivo nacional, sino también del hecho de que las empresas españolas de las dos categorías que acaban de ser citadas están ligadas mediante toda una red de relaciones contractuales o paracontractuales con las empresas-madre o las empresas de las cuales obtienen licencias. Se ven conducidas así a abastecerse en el extranjero más que en España, tanto de bienes de equipo como de numerosos semiproductos, y ello *mientras que productos de análoga calidad son pro-*

<sup>1</sup> Como ya lo observaba el informe del Equipo Piloto, este punto ha sido bien destacado por la Comisaría del Plan con ocasión del I Plan de Desarrollo (Anejo «Comercio Exterior», página 15 y pp. 20-21), pero no se ha traducido, sin embargo, en la elaboración de medidas políticas apropiadas. El estudio de *Economía industrial* ya citado, proporciona, por otra parte, las siguientes informaciones: el 41 % de los contratos de licencia prohíben explícitamente la exportación, el 9 % la autorizan, el 21 % la limitan a determinados países (en general, solamente Portugal y América Latina) y el 29 % no hacen alusión a ello (op. cit., p. 22).

*ducidos en el propio país, o podrían serlo, sin chocar con dificultad alguna de orden tecnológico*<sup>1</sup>.

Esta argumentación da lugar a veces a la siguiente objeción: la importación de capitales y de técnicas extranjeras ha permitido que España conozca durante los últimos años una de las más rápidas tasas de incremento de la producción del conjunto de los países de la OCDE y, por consiguiente, si la tecnología no se hubiera importado, se hubiera tenido que realizar una importación aún más importante de mercancías.

Ciertamente la dependencia de los países en vía de desarrollo respecto a capitales y tecnologías extranjeras tiene un carácter prácticamente ineludible en los primeros estadios del desarrollo. Teniendo en cuenta el estadio alcanzado actualmente por España, ciertas ramas (automóvil y petroquímica, por ejemplo) lógicamente deberán seguir recurriendo a la importación de capitales y de tecnologías extranjeras y satisfacer las necesidades de la economía nacional mediante la implantación de filiales extranjeras. En las ramas mencionadas quizá haya que examinar en el futuro más detenidamente —en el momento de conceder autorizaciones de inversión— la relación existente entre la dimensión del mercado y el número y dimensión de las empresas actuantes. Sin duda, también habría que hacer un esfuerzo para obtener de las grandes empresas extranjeras —en el momento en que implantan nuevas unidades de producción— las ofertas más ventajosas para el país, tanto respecto a la dimensión y productividad de estas unidades (economías de escala y grado de modernidad de las técnicas) como de la contribución de estas empresas al desarrollo de las exportaciones.

Por otra parte, en otras ramas muy numerosas de la industria, conviene realizar las concentraciones financieras e industriales que son necesarias para reforzar las estructuras y aumentar la dimensión, la productividad y la capacidad innovadora de las principales empresas que operan en estos campos. Ello es una condición indispensable para desarrollar después, de forma sistemática, la investigación aplicada y evitar tener que proceder a compras de tecnología en las mismas condiciones que en el pasado.

Si se acepta la argumentación que se acaba de desarrollar, sucede que el *impacto negativo o adverso de la importación de tecnología extranjera* (en las condiciones y en la escala en que ésta ha tenido lugar) parece ir mucho más lejos de la simple contribución del déficit de los pagos tecnológicos al déficit global de la balanza de pagos del país. Evidentemente esto significa también que una modificación profunda en la política científica y tecnológica del país estaría llamada, a la inversa, a tener en el espacio de algunos años incidencias extremadamente favorables sobre la balanza de pagos del país y que los beneficios y economías en divisas compensarían sin dificultad los gastos que eventualmente se consagraran al desarrollo de la I-D nacional.

<sup>1</sup> Hemos tenido conocimiento de un informe del SERCOBE (Sindicato del Metal) sobre la *Técnica y la investigación aplicada en la fabricación de los bienes de equipo*, Madrid, 1968, que confirma la existencia de este fenómeno en esta rama concreta de la producción industrial. El informe analiza en detalle la capacidad de abastecimiento del mercado nacional por la industria española y muestra que es sensiblemente superior a la parte de este mercado de que se beneficia, efectivamente, esta industria. El informe hace una estimación de lo que deja de ganar la industria y de la pérdida en divisas para la economía que resulta de ello y atribuye una y otra a factores del tipo siguiente: existencia de cláusulas de adquisición obligatorias de equipamiento en muchos contratos de licencias y de *know-how*, debilidad de las sociedades españolas de ingeniería y el recurso a firmas o consultores extranjeros que tienden inevitablemente a preconizar la adquisición del material extranjero que conocen.

# III

## INVESTIGACION Y DESARROLLO Y EXPLOTACION DE LOS RECURSOS NATURALES

A esta primera serie de argumentos vienen a añadirse otros que han sido formulados de forma sintética y muy satisfactoria en el ensayo publicado bajo los auspicios de la Unesco sobre «El desarrollo por la ciencia».

- «1. La transferencia horizontal de tecnología, por sí sola, no puede resolver correctamente ni los problemas agronómicos propios del clima del suelo local ni los problemas mineros, propios de su geología. Resulta imprescindible en todo caso un esfuerzo nacional de investigación y desarrollo experimental que favorezca la transferencia vertical de tecnología en estos dominios.
2. De la misma forma que la transferencia de un mensaje por radio exige una radio receptora conectada sobre la misma longitud de onda que la emisora, se realiza también la transferencia horizontal de tecnología si existen, en el país receptor, equipos de investigadores e ingenieros pioneros en la ciencia o técnica en cuestión; es evidente que estos equipos no accederán a este lugar o no permanecerán en él más que si participan ellos mismos en el proceso de innovación tecnológica original.
3. La transferencia horizontal de tecnología se realiza en mejores condiciones por trueque que por compra: sólo el país en el cual la empresa esté en condiciones de intercambiar los resultados de sus propios laboratorios tendrá acceso, de hecho, a las mejores licencias extranjeras y a las técnicas operativas más avanzadas del mundo exterior.
4. Toda etapa de desarrollo debe preparar las siguientes. Un país debe preparar entonces, durante su primera fase de industrialización, los puntos fuertes, a partir de los cuales abordará la segunda fase. Deberá poseer, en efecto, al final de la primera fase, un potencial adulto de innovación tecnológica original, por lo menos en algunas orientaciones bien elegidas.
5. *El servicio público científico*, que desempeña un papel esencial durante la primera fase de industrialización, no puede alcanzar

y mantener el nivel de calidad requerido al margen de un importante esfuerzo de investigación, ni, por otra parte, desempeñar su papel educativo en la nación. Como ya se ha subrayado, la práctica científica será comprendida y asimilada, si es vivida concretamente desde el comienzo hasta el fin, desde la investigación fundamental hasta la toma de decisiones.»<sup>1</sup>

Para adherirse a este análisis, ciertamente es necesario estar convencidos de que hoy es, efectivamente, imposible que un país pase desde una fase dada del desarrollo industrial a la fase superior sin apoyarse sobre una capacidad autónoma de I-D y sin consagrar una parte significativa de la inversión global anual a desarrollar, en consecuencia, la infraestructura en hombres y en medios que le son necesarios.

Pero por poco que se esté convencido de la exactitud de los argumentos así expuestos, hay que reconocer la validez particular que tienen en el caso de España, cuyos problemas energéticos, hidráulicos y agrícolas requieren un importante esfuerzo de investigación.

Si España pretende, efectivamente, según los términos de su Plan nacional de recursos eléctricos, cubrir un 10 por 100 en 1975, un 15,6 por 100 en 1978 y un 21,8 por 100 en 1981 de sus necesidades en electricidad por vía nuclear, entonces se justifica plenamente la existencia de un centro de investigación como la JEN. En efecto, basta con que la JEN permita la formación del número necesario de hombres con un conocimiento a fondo del conjunto de los problemas que plantea la producción a escala industrial de corriente eléctrica por vía nuclear —desde la fase de tratamiento del mineral hasta la del control de los reactores térmicos o rápidos— y que facilite la constitución de un número suficiente de empresas con la competencia tecnológica necesaria para asegurar la producción en el país del material apropiado bajo licencia (lo cual evitaría importaciones sistemáticas de equipamientos), para que las economías así obtenidas compensen ampliamente los gastos de funcionamiento de la Junta. La influencia ejercida por la actividad de la JEN sobre el desarrollo tecnológico de la gran industria eléctrica ha sido ya importante y lo será cada vez más. También se puede estar seguro de que los beneficios a alcanzar de una actividad autónoma de I-D en este campo no se limitarán a la creación de condiciones óptimas para una transferencia horizontal de tecnologías nucleares, sino que desembocarán rápidamente en la puesta a punto de equipamientos, de instrumentos y de procedimientos auxiliares patentables, susceptibles de interesar a los países extranjeros.

Actualmente, la JEN recibe cada año alrededor de un 20 a un 23 por 100 de los gastos públicos de investigación. Si este porcentaje puede parecer elevado es, exclusivamente, porque el nivel general de los gastos globales es extremadamente bajo. En el caso de que los gastos globales alcanzaran un aumento importante, ciertamente, la proporción de la JEN disminuirá, incluso si esta última recibe los fondos que le son indispensables para conducir adecuadamente su misión. Para convencerse de ello, basta constatar que las demandas de fondos para inversiones en la JEN, con ocasión del II Plan de Desarrollo, no representaban ya más que un 15 por 100 del total.

<sup>1</sup> *Le développement par la science*, Unesco, París, 1969, p. 119. Existe versión española, *El desarrollo por la ciencia*, Unesco-Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 1970, páginas 118-119.

Sabemos que España conoce importantes problemas de abastecimiento de aguas en ciertas regiones naturales y en ciertas concentraciones urbanas. Se trata de nuevo aquí de un campo que requiere una importante actividad de investigación aplicada y de desarrollo en relación con todos los aspectos del problema (creación de nuevos recursos por diferentes vías de desalinización, pero sobre todo, en la etapa actual, métodos para transportar el agua a larga distancia de norte a sur). En este campo, España no puede —no hay razón para que lo haga— confiar en los demás para realizar adecuadamente su tarea y tiene la seguridad de obtener un importante beneficio en diferentes planos: prestigio que resulta de su capacidad para resolver los problemas en cuestión, economía de divisas, desarrollo de tecnología propia que, a la vez, puede tener una prolongación industrial en España y ser vendida a otros. En efecto, los problemas del agua, así como los de la producción de energía nuclear, interesan a numerosos países menos desarrollados que España, donde se tiene la seguridad de que toda compra de *know-how* llega a ser un triunfo en el plano estrictamente comercial, sin hablar del prestigio cultural asociado hoy día a la posesión de un tal saber.

Nos parece lamentable el lento desarrollo de la investigación agrícola durante los últimos años. Por lo que sabemos, solamente el Centro de Investigación del Ebro se ha librado, gracias a un conjunto de circunstancias particulares, de esta situación e incluso ha conocido una progresión espectacular.

El informe de 1968 incluía un análisis detallado de la investigación agronómica en relación con los problemas económicos y sociales de la agricultura española y recomendaba:

«(I) que se proceda en la mayor medida posible a una *reorganización* de la estructura de la investigación agrícola de forma que: *primero*, se suprima la división entre la investigación dirigida a la producción vegetal de la que se ocupa de la producción animal; *segundo*, concentrar las actividades de investigación de modo más efectivo que en el pasado, principalmente creando un pequeño número de centros importantes en las principales regiones naturales de España, y

(II) que se vaya a una *programación* suficientemente rigurosa de las actividades de investigación, sobre la base de las necesidades más urgentes de la producción agrícola y por medio de una discusión a fondo entre los directores de las principales ramas y a la que podrían incorporarse los economistas del Plan. El lugar donde esta programación haya de tener efecto se determinará en función de la naturaleza de las medidas que sea preciso adoptar para modificar la estructura de la organización de la investigación»<sup>1</sup>.

El informe mostraba qué tipo de análisis económico previo (basado sobre las proyecciones de la demanda interna y externa, sobre los cambios que se desca en la estructura de producción, etc.) se hacía necesario para servir de marco a este esfuerzo de programación de las actividades

<sup>1</sup> National Reports of the Pilot Teams-Spain. OCDE, 1968, p. 205.

de I-D en el sector agrícola, que según la opinión general se prestan fácilmente a un trabajo bastante estricto de programación.

Una misión mixta de la FAO y del BIRD ha ofrecido recientemente un voluminoso informe, que se refiere casi exclusivamente al primero de estos dos puntos contemplados en el informe de 1968, con un espíritu muy vecino de éste. Sólo podemos felicitarnos por ello. Se trata de prestar ahora una atención análoga a la programación de las actividades de investigación en relación con las necesidades de la agricultura y las exigencias de su futuro desarrollo.

Sería necesario hablar igualmente de los demás sectores de la investigación vinculados a la explotación de los recursos naturales: investigaciones geológicas, pedológicas, climatológicas; investigaciones vinculadas a la extracción y a la transformación de diversos minerales de los cuales es pródigo el sub-suelo español; investigación vinculada a las actividades de la pesca. Durante nuestra misión no nos ha sido posible, en virtud del corto tiempo de que disponíamos, discutir el conjunto de los campos en cuestión. En el marco de este informe, nos limitaremos a indicar el espíritu con que deben ser abordados a nivel de la política científica general.

## IV

### INVESTIGACION Y DESARROLLO Y SUPERVIVENCIA DE LA COMUNIDAD NACIONAL

Se impone una última observación.

En definitiva, actualmente lo esencial es comprender el tipo de mundo en que vivimos y apreciar las repercusiones que las revoluciones científicas y tecnológicas de los últimos veinte años —así como el lugar que la ciencia y la tecnología ocupan hoy en la economía— han empezado a tener sobre las condiciones de existencia de las empresas y de las naciones en el mercado mundial.

Por una parte, la ciencia y la tecnología abren a todas las economías la posibilidad de superar los límites que les venían impuestos tradicionalmente por una dotación desfavorable en recursos naturales u otros. Por ello mismo, la ciencia y la tecnología terminan por *rechazar los postulados de la teoría clásica del comercio internacional*. Revolucionan la noción tradicional de la ventaja comparativa, concepto estático basado sobre la idea del carácter casi inmutable de la dotación de un país en factores de producción, y abren a un país como España la posibilidad de apuntar al objetivo de modificar considerablemente el puesto que ha ocupado en el pasado en el seno de la división internacional del trabajo.

Por otra parte, la ciencia y la tecnología, así como los factores políticos y militares que han conducido a su desarrollo en una escala cada vez más extensa, han dado lugar a esta nueva forma de la concurrencia a la cual Schumpeter se refería ya cuando analizaba, sin medir, por otra parte, todo su significado, ciertos caracteres determinantes de la ola de innovación que ha seguido inmediatamente después de la segunda guerra mundial. Se trata, para emplear de nuevo los términos de Schumpeter, «de una concurrencia que se apoya sobre una decisiva superioridad desde los puntos de vista del coste o calidad y que ataca no sólo los márgenes de beneficios o las producciones marginales de las empresas existentes, sino más bien *a sus fundamentos y a su existencia misma*»<sup>1</sup>.

No existe concurrencia (incluso de tipo oligopolítico) en estas condiciones más que cuando las empresas en presencia se encuentren armadas

<sup>1</sup> J. Schumpeter, *Capitalismo, socialismo y democracia*, cap. VII.

de forma casi igual al considerar su capacidad para innovar en el terreno científico y técnico, consiguiendo establecer así un equilibrio entre ellas (que se parece mucho a un equilibrio de terror) en relación con ese elemento cuyos efectos Schumpeter compara con los de un bombardeo.

Aquí está precisamente todo el sentido de los esfuerzos emprendidos por los principales Estados europeos para dar a ciertos sectores y a ciertas empresas los medios de establecer, al menos, una apariencia de equilibrio de este tipo, frente a las grandes empresas americanas, e intentar rivalizar con ellas en la competencia.

Pero es necesario comprender, por una parte, que no son solamente las empresas individuales las que están amenazadas, sino sectores enteros de la economía, y, por otra parte, que ninguna dotación de factores, por favorable que parezca (factores pedológicos y climáticos en relación con el cultivo de tal producto agrícola, o débil coste y abundancia de la mano de obra), permite resistir frente a adversarios que saben manejar el arma de la I-D. Este es uno de los aspectos de las dificultades con que se va a encontrar enfrentada la producción española de agrios, a menos de una rápida intervención. Una amenaza análoga pesa, sin duda, sobre otros sectores.

Apenas han sido tratadas hasta ahora consideraciones de orden cultural, porque nos hemos dirigido a los economistas para hablarles en su idioma e intentar conseguir su adhesión en su propio terreno. Digamos simplemente que la mayoría de las naciones incluyen entre sus preocupaciones la de salvaguardar su autonomía cultural, haciendo todo lo posible por aportar su contribución al desarrollo de las relaciones que los hombres de nuestra sociedad establecen actualmente (en el sentido de un dominio siempre mayor) con el mundo de la naturaleza. Se sabe, en efecto, que estas relaciones han determinado siempre en su conjunto el desarrollo social de las naciones y han conformado su vida bajo múltiples aspectos. Ninguna nación puede permanecer por mucho tiempo tributaria de los resultados de una actividad creadora en el campo científico realizada en el exterior, pero cuya influencia experimenta necesariamente, sin poner en peligro su propia personalidad nacional.

# V

## ESTIMACION GENERAL SOBRE LO QUE PODRIA IMPLICAR EL CAMBIO PROPUESTO EN EL PLAN FINANCIERO

Las circunstancias parecen exigir entonces un giro de envergadura en la política seguida hasta ahora.

En primer lugar, debemos cifrar, aunque sólo sea aproximadamente, lo que este cambio podría significar en términos financieros.

Por razones evidentes no nos es posible establecer una estimación precisa; como máximo podemos indicar un orden de magnitud de lo que es razonablemente previsible. Podemos basarnos sobre una comparación referente a la dimensión, en términos absolutos, del sector de la industria manufacturera de los diferentes países, tal como aparece en la tabla 1 del anejo I. Si se acepta este criterio, parecería corresponder tanto a las exigencias como a las posibilidades de España un gasto total análogo, por ejemplo, al de Bélgica.

Se nos objetará que no tenemos en cuenta ni los niveles respectivos de renta *per capita* (700 dólares en España, 2.160 en Bélgica) ni los niveles respectivos de la productividad del trabajo en la industria manufacturera (España emplea cerca de tres millones de personas en la industria y Bélgica 1,7 millones, para obtener un producto industrial bruto de análoga magnitud). Esta objeción no nos detendrá en la medida en que dichas cifras son precisamente resultado de una situación de la cual justamente se trata de salir, caracterizada, entre otras cosas, por el hecho de que España ha gastado en 1964 28 millones de dólares en I-D, mientras que Bélgica ha gastado 123 millones. Tratar de fijarse órdenes de magnitud basados sobre la renta *per capita* o sobre los niveles actuales de productividad constituye, de hecho, negarse a salir de la situación actual y considerar que ésta tendría un carácter de ineluctabilidad que manifiestamente no tiene.

Por una parte, es evidente que, si se quiere, España puede soportar desde hoy sin un esfuerzo particular un gasto de 120 a 130 millones de dólares (o sea, cerca de 0,5 por 100 del PNB) en I-D, asignándose el objetivo de elevarlo al 1,0 por 100 en el transcurso del III Plan. Recordemos

que 120 a 130 millones de dólares no representan, en la más baja evaluación, más que el total de los pagos anuales que las empresas, sin que aparentemente constituya un peso insoportable, desembolsan en tecnología extranjera.

Por otra parte, sin embargo, es igualmente evidente que para alcanzar este objetivo las autoridades deberán afrontar serios problemas. Actualmente, si deben creerse las estadísticas, el financiamiento de los gastos de I-D está asegurado por dos fuentes: el presupuesto del Estado y las cajas de las empresas privadas, en una proporción de 50-50.

Incluso si se lograra mantener esta relación y obligar a las empresas a que prosigan, acelerándolo, el incremento de sus gastos de investigación —lo que implica medidas muy enérgicas, cuyo contenido examinaremos más adelante—, un crecimiento de los gastos en las modestas proporciones que se han propuesto más arriba significa que el Estado asume una carga mínima de unos 5.000 millones de pesetas por año.

Esto nos conduce a plantear, una vez más (como siempre en los debates que hemos celebrado sobre este punto), el problema de la estrechez de la fiscalidad española. Según lo ha recordado recientemente otro informe de la OCDE<sup>1</sup>, ésta no ha alcanzado sino a un 12 por 100 más o menos del PNB de España, mientras que la proporción media se eleva a un 30 por 100 en cuanto al conjunto de los países miembros de la OCDE y numerosos países todavía conocen una tasa netamente más elevada.

En el estado actual de las cosas, 5.000 millones de pesetas representan un 1,4 por 100 de los gastos presupuestarios anuales, carga que el Ministerio de Hacienda ha juzgado imposible de soportar hasta ahora.

Sabemos que este problema no concierne únicamente a las actividades de investigación. Nos vemos, sin embargo, obligados a declarar claramente que si España no está dispuesta a afectar una cantidad semejante a la investigación (0,25 por 100 de su PNB a partir de las cajas del Estado, al cual se añadiría un 0,25 por 100 de contribución directa del sector privado) *es inútil hablar seriamente de política de investigación o intentar programar tales actividades en el marco de los planes de desarrollo con la esperanza de obtener un impacto cualquiera sobre la realidad económica y social.*

Se nos puede reprochar que razonemos en términos de porcentaje del PNB. Lo hemos hecho por simple preocupación de simplicidad, a fin de ofrecer una idea del orden de magnitud del esfuerzo financiero que se requiere. Sin embargo, se puede justificar detalladamente la proposición de que una suma del orden de 5.000 millones de pesetas sea consagrada anualmente por el Estado a la I-D desde el comienzo del III Plan de Desarrollo.

La suma corresponde a las exigencias del tipo indicado más arriba: permitir que la JEN desarrolle sus actividades de acuerdo con las necesidades del plan energético de España; dotar a la investigación industrial

<sup>1</sup> «Estudio económico anual de España», 1969, p. 59.

del Estado en los campos de la química, de la física aplicada, de la electrónica y de la metalurgia, de centros que tengan los medios para reunir a un centenar de investigadores; permitir un desarrollo regular de los centros que trabajan en los campos de la geología, de las investigaciones mineras y de la tecnología de la transformación de los productos agrícolas; crear centros o reorientar la actividad de centros ya existentes en los campos de la mecánica y de la oceanografía; dar un primer impulso a la investigación universitaria; poder desarrollar, en fin, los proyectos de I-D conducidos de forma concertada con el sector privado.

Parece útil recordar que en un reciente informe el Banco Mundial y la FAO preconizan un gasto de 1.882 millones de pesetas en cinco años (o sea, cerca de 400 millones de pesetas cada año) con el propósito de crear nueve grandes centros regionales de investigación agronómica<sup>1</sup>. Esto implicaría al menos duplicar los gastos que actualmente se consagran a la investigación por el Ministerio de Agricultura durante el período en cuestión y estabilizarlos después en un nivel muy superior a la suma actual, en relación con los gastos de personal y de funcionamiento que implicará la buena marcha de los nueve centros preconizados... Este informe ha recibido la aprobación del Gobierno. De hecho, convendría realizar un reajuste análogo en todos los campos de la investigación del Estado.

Dicho esto, es necesario asomarse a un análisis del tipo de medidas políticas que un giro importante en la política de la ciencia exigiría por otra parte, en los campos de la economía, de la industria, de la educación y, naturalmente, de la investigación científica y tecnológica ella misma, si se quiere gastar útilmente las cantidades incrementadas que aporte el presupuesto del Estado y aumentar igualmente la participación de las empresas tanto en las actividades de investigación como en el proceso de innovación que éstas suponen.

<sup>1</sup> *Agricultural Research and Extension Project in Spain*, FAO. Abril 1970, multicopiado, volumen I.



# VI

## MEDIDAS A CORTO PLAZO Y MEDIDAS DE PREPARACION DE LAS OPCIONES A LARGO PLAZO

Las medidas que sugerimos proceden de dos series de preocupaciones:

- consolidar lo que ya existe y que verosíblemente servirá de base a las acciones futuras, al menos durante un período bastante largo;
- preparar cuidadosamente, pero sin nuevos retrasos, las condiciones de un desarrollo futuro más ambicioso.

Esto exige algunas explicaciones indispensables.

Se nos han planteado cuestiones muy importantes a propósito de los ejes prioritarios que debería seguir el futuro desarrollo de las actividades de I-D en España. Estas cuestiones alcanzan no sólo a la metodología que debe seguirse para llegar a las elecciones indispensables, sino también a las elecciones mismas.

Nos parece posible responder a las cuestiones de método, pero, por el contrario, nos es imposible en este estadio ofrecer la menor indicación seria en cuanto a las elecciones precisas que se podrían hacer.

La razón es muy simple: en el estado actual de las cosas, todos los estudios previos para una opinión motivada científicamente sobre las eventuales elecciones no parecen presentar el grado de minuciosidad que se requiere. Sin hablar del trabajo casi imprescindible de previsión tecnológica, del cual hablaremos más adelante, la planificación en el campo científico y tecnológico exige la existencia y empleo de datos del siguiente tipo:

- estructura de la industria manufacturera, por ramas, con datos detallados que afecten no sólo a las producciones, a las exportaciones (productos, países), sino también a la dimensión de las empresas y a sus resultados durante los últimos años, lo que permitiría tener una idea exacta del perfil de cada rama y de sus fuerzas y sus debilidades;

- estructura exacta de la inversión extranjera y, con la mayor precisión posible, el puesto que ocupa en cada rama industrial;
- alcance exacto de la protección aduanera, por ramas;
- grado relativo del desarrollo de la I-D nacional en las disciplinas o campos correspondientes a las diferentes ramas industriales;
- capacidad del sistema de enseñanza para aumentar a corto plazo su oferta de personal científico y técnico, tanto para la investigación como para la producción, en las disciplinas o campos correspondientes a las diferentes ramas industriales.

La nueva Comisión de Investigación, que ha llegado a ser una comisión horizontal cuya competencia se extiende al conjunto de los sectores de la economía, ha puesto en marcha en el marco de la preparación del III Plan importantes estudios, cuya realización permitirá progresar considerablemente en esta vía. Ahora puede disponer igualmente de los recientes trabajos realizados por el Ministerio de Industria. Además, la decisión de la Comisaría del Plan de crear un grupo de trabajo encargado de definir el perfil que podría tener la economía y la sociedad españolas en 1980 contribuirá igualmente a la elaboración de datos suplementarios importantes.

A pesar de estos progresos en la recopilación de datos y en los estudios de base, creemos que será difícil establecer, desde la preparación del III Plan, una estrategia completa del desarrollo de las actividades de investigación que comprometa el futuro por numerosos años. El próximo período, de tres a cuatro años, por ejemplo, debe ser considerado en cierta medida como un período de reflexión, de experimentación, de establecimiento de ensayos de aproximación cuyo objetivo sería detectar y analizar qué objetivos específicos y qué prioridades podría darse una política científica efectiva y eficaz.

Esto no excluye la elaboración durante este «período de reflexión» de ciertos elementos que pertenecen ya al campo de la política de la ciencia, elementos que muy probablemente permanecerán estables una vez que esté elaborada la estrategia de conjunto. Sobre todo esto no significa que haya que permanecer inactivos durante este período de reflexión, porque, como ya hemos visto, en la situación actual existen ciertos aspectos de crisis (relativos en particular a los centros de investigación públicos) en relación con los cuales sería necesaria una rápida intervención.

En los centros de investigación del Estado, y en menor medida en los centros de enseñanza superior, es donde se encuentra concentrado, en efecto, lo esencial de los recursos materiales y humanos de que España dispone actualmente. También se encuentra ahí lo esencial de la experiencia del trabajo de investigación que se ha podido adquirir durante estos últimos años.

A las Universidades, y también en una amplia medida a los centros de investigación del Estado, incumbe, por otra parte, la tarea de formación del personal de investigación, así como del personal científico y téc-

nico en el sentido mas amplio del término, que será necesario en el caso de una futura expansión de la investigación.

En fin, donde se puede contar con rendimientos económicos en plazos próximos es en los centros de investigación del Estado, cuya mayoría son institutos de investigación industrial aplicada.

Sin embargo, los centros de investigación del Estado, así como las unidades de investigación en la enseñanza superior, deben superar actualmente problemas materiales muy graves y corren el serio peligro de perder su sustancia —es decir, los hombres que trabajan en ellos— si no se toman rápidamente medidas adecuadas.

Creemos, por ello, que sería oportuno que el Gobierno, sin esperar a la puesta en marcha del III Plan, elabore un plan interino de urgencia afectando a 1971, y si fuera necesario a los seis primeros meses de 1972, que proporcionara a los centros de investigación del Estado y a los centros de enseñanza superior la bocanada de oxígeno que necesitan absolutamente.

Es evidente que para ser eficaz este plan debería implicar la puesta a disposición del sistema de investigación de medios financieros complementarios que se añadirían a los presupuestos de funcionamiento corriente de los centros y a las inversiones previstas para 1971 a título del último año del II Plan de Desarrollo.

Este plan de urgencia respondería a las siguientes preocupaciones:

1. Iniciar sin pérdida de tiempo una curva ascendente en cuanto a los recursos financieros consagrados por el Estado a la I-D, de forma que la cifra de cinco mil millones por año pueda alcanzarse efectivamente desde los primeros años del III Plan de Desarrollo.
2. Permitir desde ahora que los centros de investigación procedan al reclutamiento del personal indispensable para que el sistema de investigación esté en condiciones de responder a las demandas que planteará el III Plan.
3. Crear el clima de credibilidad que es imprescindible para el establecimiento de las reformas institucionales que el Gobierno podría preconizar en el marco del *Libro Blanco* actualmente en preparación.

En lo que se refiere a la preparación del III Plan de Desarrollo, las autoridades nos han informado de que una de las ideas clave que anima el trabajo de la Ponencia sería la elaboración de un pequeño número de «grandes proyectos nacionales», en los cuales se concentrarían la ayuda financiera y el impulso del Estado<sup>1</sup>. Según la Ponencia, estos grandes proyectos o programas deberían satisfacer las siguientes condiciones:

1. Responder a las exigencias de un mercado potencial o de una necesidad de carácter nacional.

<sup>1</sup> Comisaría del Plan de Desarrollo Económico y Social, Ponencia de Investigación, *Principios de una política de investigación y desarrollo tecnológico*, CD-I-04, Madrid, julio 1970 (multicopiado).

2. Representar un esfuerzo del país para conquistar en el plano internacional un rango que esté a su alcance o para emprender un desarrollo deliberado en una dirección determinada.
3. Ser plenamente viables desde un punto de vista económico y financiero y poseer por ello objetivos cuya realización sea verificable.
4. Recurrir a múltiples disciplinas y tener efectos secundarios de arrastre.
5. Poder comportar la participación activa de empresas privadas en su realización y llegar a ser por ello un instrumento de transformación y de refuerzo de las estructuras industriales.

Consideramos que se trata de proposiciones serias y positivas, pero nos parece que es necesario formular algunas observaciones complementarias de forma que se atraiga la atención de las autoridades sobre ciertos aspectos del problema que nos parecen importantes.

En primer lugar, importa garantizar a los centros de investigación del Estado recursos financieros, independientemente de su colaboración en la ejecución de los grandes proyectos, de forma que su existencia no quede subordinada demasiado estrechamente a la puesta en marcha o a la detención de éstos. A estos efectos, convendría aprovechar la experiencia de otros países con el fin de determinar cuál sería aproximadamente la fracción de los recursos globales que debería ser empleada de acuerdo con las disposiciones descritas más arriba. No es cosa fácil conciliar las exigencias de la concentración de los medios con las de la duración y permanencia de las actividades y de la capacidad del sistema para responder con rapidez y flexibilidad a los eventuales cambios de las necesidades.

En relación con el Plan en preparación, importa mucho, en segundo lugar, que no se vacile en rechazar si es necesario las proposiciones insuficientemente maduras y en lanzar los grandes proyectos únicamente en los casos en que las condiciones enumeradas por la Ponencia quedan efectivamente satisfechas. La orientación es excelente, pero exige un trabajo preparatorio de largo aliento y estudios previos detallados que, como hemos dicho, y salvo excepciones, no parecen existir actualmente. Exige sobre todo un comienzo de puesta a punto de las estructuras industriales capaces de conducir la realización de los programas hasta el plano de la producción y de la comercialización de los productos.

En particular, es posible que de no cumplirse esta condición la Ponencia deba diferir la puesta en marcha de los grandes proyectos que afecten a una tecnología industrial avanzada y retener esencialmente, para el Plan en preparación, los grandes proyectos destinados a promover una mayor valorización del conjunto de los recursos naturales del país: suelo, sub-suelo y mar.

El carácter positivo de los trabajos de la Ponencia de Investigación incita a hacer algunas observaciones complementarias respecto a tres series de problemas a los cuales las autoridades podrían prestar una atención particular en el momento de emprender la definición de un programa a largo plazo de desarrollo de las actividades científicas nacionales.

Estas observaciones conciernen en primer lugar al tipo de estudios preparatorios que tal programa exige; en segundo lugar, a las medidas complementarias requeridas en el campo de la política económica y sobre todo industrial, y, en fin, a las disposiciones que podrían tomarse a efectos de asegurar un drenaje sistemático de las informaciones disponibles en el plano internacional.



## VII

### ESTUDIOS PREVIOS AL ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN A LARGO PLAZO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

El establecimiento de un plan a largo plazo de desarrollo de las actividades de investigación exige una definición tan precisa como sea posible del tipo de país que se pretende alcanzar a diez o quince años de distancia, dentro del marco general del desarrollo de la sociedad mundial.

Nunca insistiremos demasiado sobre este punto. Existe hoy un acuerdo unánime en decir que la política científica de un país sólo puede ser un aspecto y una parte de la política socio-económica general del mismo. Esta afirmación es particularmente importante en el caso de España. Significa que los ejes esenciales de la política científica de España deberán ser elaborados a partir de algo que le es exterior, es decir, el conjunto coordinado de objetivos, de prioridades, de políticas y de estrategias que España ha elegido o elegirá para su desarrollo a medio y largo plazo.

Los trabajos que ya se han emprendido en el marco de la preparación del III Plan no nos impiden precisar qué tipos de elementos o de datos nos parece que deben ser reunidos a efectos de la elaboración de esta definición del futuro del país.

Estos elementos son muy heterogéneos y su coherente ordenación no puede hacerse sin una colaboración de economistas y científicos.

Algunos de los factores que se deben tener en cuenta, determinando su alcance, son de orden *político-económico*. Por ejemplo, así sucede actualmente con las futuras relaciones entre España y la CEE. Sin embargo, desde este punto de vista, sabemos que se necesitará cierto tiempo antes de que la nueva orientación política se exprese en términos de objetivos precisos. Una primera razón se debe al hecho de que algunas de estas modalidades deben ser objeto de negociaciones con la CEE (y quizá igualmente con otros países europeos). Otra razón es que verosímilmente implicarán cambios sustanciales en la organización de la vida económica y social de España.

Otros datos pertenecen al campo de la *proyección económica a largo plazo*. Así ocurre con las proyecciones a diez o quince años relativas a la

evolución del comercio mundial (en particular ritmo del crecimiento comercial respecto de diferentes categorías de productos), la evolución demográfica nacional y la evolución de la estructura del consumo interno.

En fin, una última categoría de datos tiene un carácter propiamente científico y tecnológico: pertenecen al *campo de la previsión tecnológica*. En efecto, se sabe hoy que, si no puede ser establecido ningún programa de investigación vinculado al crecimiento económico sin una clara visión de las etapas de este crecimiento, a su vez, es imposible definir seriamente éstas sin haber escudriñado previamente el futuro tecnológico e integrado en las proyecciones y en los planes todos los datos previsibles que afecten a las revoluciones tecnológicas que se anuncian.

Los cinco últimos años han conocido un rápido desarrollo de toda una gama de métodos que permiten establecer previsiones tecnológicas, asegurar la coherencia de las elecciones y hacer que éstas sean comprensibles para la opinión pública. Estos métodos son muy numerosos: «escenarios» del futuro, vigilancia de los signos del cambio tecnológico, método DELPHI, árboles de pertinencia, teoría de los sistemas; todos presentan ciertas limitaciones y ninguno está completamente ausente de peligros en la medida en que ninguno de ellos puede reflejar la complejidad de la realidad. Además, todos estos métodos introducen juicios de valor muy numerosos, estrechamente vinculados a las tradiciones, a los hábitos o a las aspiraciones de cada país.

Consideramos, sin embargo, que ningún país moderno puede desarrollarse sin disponer de un centro de estudio y de divulgación de estos métodos que tenga la misión de difundir el conocimiento y explicar sus ventajas y sus debilidades y facilitar igualmente que se tomen en consideración las características nacionales que son esenciales en la utilización de estos métodos. También ha llegado ya el momento de que España disponga de un centro de este tipo entre los instrumentos que necesita para preparar su futuro a largo plazo.

Este instrumento sería indispensable a los científicos mismos, en la medida en que su utilización aseguraría, dentro del marco de los ejes prioritarios previamente definidos, la cohesión de sus propios programas a largo plazo, es decir, la posibilidad de efectuar a tiempo las investigaciones necesarias, dado que de hecho la previsión tecnológica intenta responder a una doble exigencia:

- clarificar las opciones económicas y políticas y contribuir a esta definición del futuro a la cual cada país debe consagrar un esfuerzo;
- permitir, en el momento de comprometerse en programas científicos, que se verifique, por una parte, la utilidad de éstos, y, por otra, que se tengan en cuenta los diferentes plazos de puesta a punto de los procedimientos, de forma que se establezca un calendario que permita emprender en un momento dado los trabajos necesarios y constituir los equipos dispuestos a funcionar en el momento requerido.

La experiencia de todos los países durante estos diez últimos años exige, por último, que se pueda evaluar, por una parte, las resistencias

que las estructuras administrativas o sociales podrían oponer a los desarrollos tecnológicos previstos y medir, por otra, las transformaciones sociales que podrían acompañar al progreso técnico y al crecimiento económico<sup>1</sup>.

La definición de un cierto número de ejes prioritarios de investigación que respondan a las exigencias del desarrollo económico a largo plazo sólo llega a ser posible a partir de la reunión del conjunto de datos de los que acabamos de dar una visión y de su ordenación en un todo coherente.

Por ello hay que insistir sobre el hecho de que no basta con definir ejes de investigación: es imprescindible igualmente tomar las medidas necesarias para que se constituyan las estructuras industriales capaces de llevar los resultados de la investigación hasta el estadio de la producción y de la comercialización.

<sup>1</sup> Aludimos aquí el campo todavía poco explorado del *Technological assessment*, que será incluido próximamente en el programa de trabajo del Comité de Política Científica de la OCDE.



## VIII

### ACCION ORIENTADA A INTENSIFICAR EL GRADO DE COMPETENCIA EN LA ECONOMIA Y A REFORZAR LAS ESTRUCTURAS INDUSTRIALES

En el momento de abordar este punto conviene recordar una de las principales conclusiones de la discusión sobre la responsabilidad de los Gobiernos en el campo de la innovación técnica que tuvo lugar durante la Segunda Conferencia Ministerial de la Ciencia, organizada por la OCDE en 1966. Dicha conclusión era la siguiente:

«Para estimular la innovación técnica, una de las funciones más importantes del Estado consiste en crear un clima general favorable que permita innovar a las empresas privadas.»

En efecto, el informe aprobado en esta ocasión precisa que en nuestros países:

«La rapidez y la eficacia de la innovación técnica dependen sobre todo de la competencia y de la iniciativa de las empresas privadas. Aunque numerosos Gobiernos no hayan adoptado todavía medidas que traten de estimular explícitamente la innovación técnica, *todos intervienen* en campos que contribuyen a crear, para las empresas, un clima propicio a las nuevas ideas. De esta forma, el apoyo acordado por el Estado a la investigación fundamental abre, a largo plazo, mejores posibilidades técnicas a la innovación; por su parte, la política adoptada en materia de enseñanza y reentrenamiento tiene importantes repercusiones sobre la aptitud administrativa y técnica de las empresas para innovar y sobre la aptitud de los cuadros o de la mano de obra respecto al progreso técnico (...). Por otra parte, la política del Estado en relación con las prácticas monopolísticas y con las tarifas aduaneras determina el grado con que la presión de la competencia incita a las empresas para realizar un esfuerzo de modernización. La legislación y la práctica seguida en materia de patentes determina igualmente el grado del interés de las empresas en innovar y la velocidad con la cual se difunden las innovaciones en toda la economía. Los capitales privados estarán más o menos dispuestos a invertir en estas nuevas actividades según el carácter y la actitud de las instituciones financieras. En fin, la

propensión a innovar y las posibilidades que se ofrezcan a las empresas dependerán también del ritmo y de la regularidad del crecimiento económico»<sup>1</sup>.

Sabemos que la utilización precisa de uno u otro de estos medios depende en una amplia medida de las condiciones económicas de cada país. En particular no ignoramos que, sin duda, España no podía bajar rápida y radicalmente sus barreras aduaneras durante un cierto tiempo después de la implantación del plan de estabilización de 1959.

Pero pensamos, sin embargo, que se ha tardado demasiado en actuar en este sentido, contribuyendo por ello mismo a que las soluciones sean cada vez más incómodas e incluso a multiplicar las fuerzas que podrían frenar la implantación de condiciones económicas elementales favorables a la innovación.

En la actualidad no se puede ir más lejos en el plano tecnológico sin obligar a las empresas a afrontar condiciones concurrenciales más severas. En particular pensamos que, por muy importantes que sean las diferentes incitaciones fiscales o contractuales para la investigación en el sector privado, éstas pierden una buena parte de su significado cuando se dirigen a empresas que no están sometidas a una concurrencia suficientemente intensa como para forzarlas a innovar, y especialmente a innovar recurriendo, cada vez que ello cueste manifiestamente menos caro, a los servicios, conocimientos y material disponibles en el plano nacional.

Una modificación controlada de las tarifas aduaneras podría conducir precisamente a modificaciones en los precios relativos y en las condiciones de la concurrencia, de tal forma que las empresas no estén en condiciones de pagar derechos y regalías al extranjero en la escala en que han podido hacerlo durante estos últimos años, viéndose obligadas a recurrir a los servicios del aparato de investigación nacional.

Hemos leído con interés las declaraciones de fondo hechas en 1970 por el Ministro de Comercio ante las Cortes, anunciando una profunda revisión del régimen aduanero en relación especialmente con las negociaciones recientemente emprendidas con la CEE.

En nuestra opinión, importaría mucho que se concibiera esta revisión de tal forma que integre los imperativos de orden científico y tecnológico. Estos serían de dos órdenes:

- una ampliación de la apertura exterior de la economía que de forma general sometiera a las empresas a un régimen concurrencial más severo que el de hoy;
- dentro de este marco, la utilización de las tarifas como instrumento selectivo de protección (perfectamente legítimo en la fase de crecimiento inicial de industrias tecnológicamente avanzadas).

Pero, por otra parte, tal política, cuyo establecimiento supone una estimación válida de la incidencia actual y futura de las tarifas, producto

<sup>1</sup> *Los Gobiernos y la innovación técnica*, OCDE, París, 1966, p. 10.

por producto y rama por rama, *no es concebible independientemente de un esfuerzo paralelo para reforzar las estructuras industriales*. En efecto, la dimensión de una inmensa mayoría de las empresas españolas es débil, tanto desde el punto de vista de la mano de obra empleada como del de la producción anual. Las bases financieras de estas empresas son igualmente débiles. El movimiento que ha conducido a las grandes empresas (en particular en los Estados Unidos, pero también en una amplia medida en otras partes) a hacerse mucho menos dependientes —o a ser incluso completamente independientes— de los bancos no se ha manifestado todavía en España.

No obstante, se trata de factores que determinan no solamente las bases financieras sobre las que una empresa puede asentar su propia actividad de I-D, sino también su capacidad para conducir hasta el estadio de la producción, y para comercializar, productos que resultan de investigaciones realizadas en otras partes, por ejemplo en los centros públicos de investigación.

De ahí se desprende que el *complemento indispensable de una política científica a largo plazo* basada en la idea de ejes prioritarios se encuentra en una política industrial destinada a modificar seriamente la estructura actual de la industria española, en todas aquellas ramas en las cuales se despliega un esfuerzo de investigación. Y esto, repitémoslo, incluso en aquellos casos en que los programas sean ejecutados principalmente en los centros públicos de investigación.

Hemos constatado que este problema preocupaba justamente a la JEN, que ha emprendido una acción a efectos de constituir grupos que tengan la dimensión y la fuerza suficiente para desarrollar las capacidades tecnológicas que les permiten trabajar con ella en el marco del programa de construcción de las centrales nucleares proyectadas.

Esta preocupación y este tipo de acciones deben ser generalizados y se debe impulsar con determinación una política de las estructuras industriales por los Ministerios competentes.

En este marco es donde convendría examinar el puesto que ocupan las empresas del I. N. I. en las diferentes ramas de la industria española y la base de apoyo que podrían constituir para dicha política.

A partir de la definición de una política de las estructuras industriales, llegaría a ser posible examinar de nuevo el puesto de las empresas extranjeras en la industria española y fijar las reglas que podrían determinar después el papel que se les atribuiría y los criterios que presidirían la elección de los interlocutores.

A fin de movilizar los capitales necesarios a la constitución de grupos industriales españoles suficientemente poderosos para servir de instrumentos directos a una política tecnológica, convendría estudiar eventualmente la creación de un banco de desarrollo industrial u otros organismos financieros del mismo tipo<sup>1</sup>. En efecto, importa mucho evitar a toda costa que los obstáculos derivados de la actual estructura del sistema bancario hagan fracasar la política industrial y tecnológica del Estado.

<sup>1</sup> Del tipo, por ejemplo, del Instituto de Desarrollo Industrial recientemente creado en Francia.

Paralelamente a esta acción encaminada a reforzar, o más exactamente a transformar a fondo las estructuras industriales, convendría *establecer las estructuras institucionales que permitan proseguir una política selectiva de transferencia de tecnologías extranjeras*, en el marco de las leyes y reglamentos ya elaborados a estos efectos.

En este sentido, hemos constatado que este problema ya ha sido subrayado, dándole un comienzo de solución. El informe de la Comisión de la industria farmacéutica del II Plan proponía la creación de un organismo que tuviera entre sus misiones:

«El control de la compra de *know-how* y emisión de informes sobre los contratos establecidos entre sociedades acerca de la fabricación de productos, nuevos procedimientos, contratos de ingeniería, etc.»

Todavía más importante, el capítulo sobre la investigación que figura en el anejo al II Plan de Desarrollo especifica que:

«Incumbirá a las comisiones sectoriales permanentes estudiar las patentes y licencias de origen nacional o extranjero que sean utilizadas en el sector que les corresponde, teniendo en cuenta si fuera necesario la edad y la adaptación o no del procedimiento y sus ventajas. Las comisiones deberán presentar informes al Ministerio de Industria sobre todos estos puntos. Este tipo de encuesta será obligatorio en el futuro antes de cualquier autorización para comprar nuevas patentes y licencias. Las comisiones sectoriales mantendrán al día el balance del total de las sumas que el sector paga al extranjero en esta rúbrica.

La utilización permanente de licencias extranjeras debería ser penalizada en caso de que no fuera realizada simultáneamente una investigación propia o bajo contrato»<sup>1</sup>.

Por lo que sabemos, estas medidas todavía no han sido aplicadas. Sería imprescindible que lo fueran en el caso de una política industrial y tecnológica global.

Por último, hemos sido informados de que se encuentra actualmente en estudio un anteproyecto de reforma de la ley sobre patentes. Conviene que la reforma no persiga únicamente objetivos de orden jurídico, sino que tome plenamente en consideración las incidencias que la Ley sobre patentes puede tener sobre la capacidad de las empresas nacionales para desarrollar técnicas propias (destinadas a tener frecuentemente por el propio peso de las cosas un carácter adaptable en su punto de arranque), a partir de los conocimientos puestos a punto en el extranjero. Disposiciones demasiado semejantes a la legislación vigente en países netamente más avanzados desde un punto de vista tecnológico podrían producir efectos inversos a los que se pretenden y perjudicar el esfuerzo de las empresas nacionales en vez de estimularlas.

Convendría prever, por otra parte, eventuales modificaciones en la organización de la Oficina de Patentes acordando una gran importancia a

<sup>1</sup> Anejo al Plan, p. 252.

su papel en tanto que elemento del dispositivo nacional de documentación científica y técnica.

Quisiéramos atraer la atención de las autoridades sobre un último problema que se sitúa en la frontera de la política industrial y de la política del desarrollo tecnológico: se trata de la utilización de las adquisiciones del Estado como instrumento para estimular las actividades de I-D de las empresas. Aunque este instrumento se encuentra generalmente asociado con la existencia de mercados militares importantes, no se podría descuidar su utilización en relación con las *adquisiciones civiles del Estado*.

En efecto, en numerosos campos —transportes, comunicaciones, etc.—, el Gobierno podría servirse de sus propias adquisiciones para favorecer el desarrollo tecnológico de las empresas nacionales. Generalmente se está de acuerdo en que las adquisiciones públicas constituyen en todos los países un instrumento más eficaz de orientación y de estímulo de las actividades de I-D del sector privado que las incitaciones fiscales. Esto podría ser particularmente verdadero en el caso de España en la fase actual de participación de las empresas del sector privado en el esfuerzo de investigación del país.

De lo que acabamos de decir resulta que los lazos entre la política científica y la política industrial nos parecen particularmente importantes y numerosos. Tanto el incremento de los gastos de I-D del sector privado —que creemos deberían seguir una curva ascendente análoga a la que proponemos para los gastos del Estado— como el éxito de la política llamada de «los grandes proyectos», dependerán de la capacidad de las autoridades para conducir una y otra política de forma armoniosa y coordinada.

Quisiéramos, por último, llamar la atención de las autoridades sobre dos importantes problemas conexos.



# IX

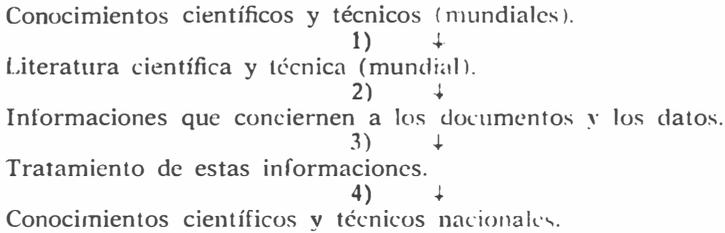
## SENSIBILIZACION DE LA OPINION PUBLICA RESPECTO A LOS PROBLEMAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA Y ORGANIZACION DE UN INTERCAMBIO Y APROVECHAMIENTO SISTEMATICOS DE LAS INFORMACIONES

La experiencia de otros países indica que no basta con que un grupo reducido de responsables haya tomado conciencia de los problemas que plantea la ciencia en el mundo contemporáneo y tenga una clara visión de las tendencias y de las perspectivas tecnológicas: es necesario también que aquellos que ejercen cualquier responsabilidad en la marcha de los asuntos del país estén en condiciones de apreciar todo su alcance. Sin embargo, las bases científicas que poseen los diversos elementos que actúan en la sociedad contemporánea presentan una gran diversidad: son muy completas o muy especializadas en algunos casos y casi nulas en otros. La transferencia y la asimilación del conocimiento supone entonces mecanismos de adaptación —de traducción a lenguajes más simples o más gráficos— de este conocimiento al nivel de aquellos que lo necesitan. Parece imprescindible que los futuros responsables de la política de la ciencia se asomen a los medios que se pueden emplear con el fin de que dicho conocimiento sea accesible tanto para los especialistas de diferentes campos de la ciencia como para los no especialistas responsables de la economía, de las finanzas, de la política internacional, así como también para el gran público.

Toda política científica exige, en efecto, una sensibilización de los diversos sectores sociales, que es necesario provocar por todos los medios: radio, televisión, libros, revistas de divulgación. Esta política de difusión a efectos de la asimilación del conocimiento ha llegado a ser un imperativo de las sociedades modernas. Parece tener hoy una importancia particularmente decisiva en la España actual.

Por otra parte, ningún país puede concebir su desarrollo como una entidad puramente nacional, no vinculada con el contexto internacional. Salvo alguna rara excepción, cada país se esfuerza por no repetir los esfuerzos y las vacilaciones de los demás, por aprovechar tanto sus éxitos como sus fracasos y por superar sus resultados. Es aquí donde interviene la necesidad de organizar el intercambio de la información.

La literatura científica y técnica constituye un elemento de este intercambio y aprovechamiento sistemáticos, y ningún país puede prescindir —cualquiera que sea su talla y su grado de industrialización— de un estudio sistemático de esta documentación, cuya explotación sigue los siguientes pasos:



En el transcurso de este ciclo, los conocimientos se transforman en informaciones, las cuales, después de ciertas manipulaciones, se convierten de nuevo en conocimientos. La fase 1) es internacional por naturaleza; las fases 2) y 3) pueden ser nacionales, o extranjeras, o también realizarse en el marco de una cooperación bi o multilateral. Pero la cuarta fase —el paso desde las informaciones a los conocimientos necesarios para el país considerado— no puede desarrollarse más que en el escalón nacional.

Con razón los Gobiernos empiezan a interesarse por la documentación, y es deseable que no economicen sus esfuerzos en esta vía. Pero el cumplimiento de esta tarea delicada, compleja y muy técnica no debe desviarles de la tarea complementaria —absolutamente esencial— que consiste en reconstruir, a partir de los documentos seleccionados, un conocimiento asimilable por todos aquellos que sienten su necesidad. Una parte del éxito del Japón se debe a la calidad de las síntesis publicadas en las revistas nacionales sobre la mayoría de los grandes temas científicos y técnicos. Volveremos sobre ello más adelante: la asimilación de los conocimientos supone la realización de un gran esfuerzo en esta dirección.

Sin embargo, el solo recurso a la literatura no basta. En primer lugar, porque pueden transcurrir cerca de dos años antes de que un tema de exploración, desde luego no secreto, sea objeto de publicación. Después, porque la ciencia en marcha y la evolución de las tecnologías no pueden ser comprendidas sin hacer intervenir las nociones de *plausibilidad* de los desarrollos ulteriores y sin tener en cuenta las *tendencias* del esfuerzo de investigación, etc., de donde el papel de los contactos directos entre científicos. Esenciales para los investigadores, estos contactos tienen, sin embargo, objetivos demasiado precisos y parciales para ofrecer a un país una visión completa del contexto científico y técnico en el cual se insertan sus actividades. Conviene entonces reforzar estos contactos tan preciosos como informales.

Cuanto más cerca esté un país del «despegue» (*take-off*) de su economía, más necesario le resulta mantener agregados científicos en los principales países extranjeros. Estos hombres, sobre la base de una amplia cultura científica, deben estar formados igualmente en los problemas generales del impacto (tanto económico como humano) de la ciencia y de la tecnología sobre la sociedad. Deben contribuir con los servicios de do-

cumentación nacionales y con grupos de estudio «ad hoc» a la permanente puesta al día de un cuadro de la coyuntura científica y técnica nacional e internacional, instrumento de trabajo fundamental para aquellos que tienen la tarea de prever y orientar el futuro.

España no posee todavía un cuerpo de agregados científicos. Pensamos que sería útil estudiar su creación en relación con el giro político de conjunto que actualmente se prevé.



# X

## PUESTO Y MISION DE LA UNIVERSIDAD Y PLANIFICACION DE LA ENSEÑANZA

La primera reacción de algunos, en particular de los universitarios, tras la lectura de este informe será probablemente de decepción. Es evidente, en efecto, que hasta ahora se ha mencionado muy poco la investigación universitaria en tanto que tal (o incluso más ampliamente la investigación fundamental) y que no ha sido abordado el problema del tipo de relaciones que eventualmente podrían vincular la enseñanza superior y la investigación en España.

En nuestra opinión, la razón de ello radica en que el problema primordial ante el cual se encuentra confrontada hoy toda política científica en España se relaciona con la debilidad de la «demanda social de investigación nacional» v. por consiguiente, con los medios para estimular y desarrollar ésta.

Se puede decir que en todos los países esta «demanda social de investigación» es función de dos factores:

- (i) el nivel de educación científica de la población, por el que se alude a una noción que recubre tanto la cantidad y calidad del personal con calificación científica y técnica que el sistema educativo produce anualmente, como al grado de comprensión (*awareness*) de la población activa que trabaja en la producción (especialmente los empresarios y cuadros) respecto a la ciencia, a la investigación y a las posibilidades que abre el conocimiento de las leyes de la naturaleza para resolver los problemas de la producción y del desarrollo económico;
- (ii) el grado con que el funcionamiento del sistema económico —es decir, en el marco del sistema de libre empresa el funcionamiento de los mecanismos de la concurrencia y del mercado— condiciona a los empresarios y a los responsables de la política económica nacional a orientarse *efectivamente* hacia la ciencia y hacia la I-D, en tanto que arma en la lucha concurrencial, y a obtener, por consecuencia, el conjunto de los medios que les permitan entrar en posesión de esta arma, desde la dimensión necesaria de las empresas hasta los laboratorios y las instalaciones industriales piloto (públicas y privadas).

Como lo ha demostrado la experiencia de otros países, el mayor peligro consistiría en que los responsables de la política científica se acantonaran en una política que tratara de resolver el problema de la debilidad de la demanda social para la investigación únicamente por los medios de la enseñanza y de la formación científica.

Estamos convencidos, en efecto, de que desarrollar hoy la oferta de investigadores y de personal científico y técnico en España y establecer ambiciosos programas de investigación fundamental e aplicada de acuerdo con ejes prioritarios, *sin conducir paralelamente una acción que sitúe a las empresas ante la obligación de cambiar su óptica y les proporcione los medios de modificar su dimensión y su estructura para responder a las exigencias de la innovación y de la investigación* (o imaginando que estas modificaciones pueden obtenerse *únicamente por la educación* de los futuros empresarios e ingenieros) sería conducir una política llamada al fracaso.

Esta observación aborda una cuestión más amplia que el objeto específico de nuestra misión y que los problemas que han sido abordados de política de la ciencia. Sin embargo, es interesante destacar que la plena realización del potencial económico de la ciencia no sólo depende de la distribución equilibrada de los científicos y de los ingenieros, sino también de las actividades industriales fundamentales, es decir, desde las actividades de I-D hasta las actividades vinculadas a la venta, a la instalación o al mantenimiento. Frecuentemente los prejuicios derivados de la educación pueden dar lugar a desequilibrios en dicha situación. Por ejemplo —tanto en Occidente como en los países de Europa Oriental— es un tópico que los individuos altamente calificados muestran una fuerte preferencia hacia las carreras de investigación en la industria, preferencia que se complementa con una antipatía hacia el resto de funciones más variadas, aunque éstas absorban con mucho la proporción más importante de los costes industriales y les abren a largo plazo mayores posibilidades de carrera. Ante tal situación, ciertas Facultades de la Universidad pueden experimentar un desarrollo anormal, cuyo impulso no se debería a la demanda industrial, sino a un movimiento de auto-refuerzo del *statu quo* universitario.

Las soluciones en materia de mano de obra expuestas en este informe se extienden evidentemente a la cuestión más amplia de saber si globalmente existe en España un ajuste satisfactorio entre la producción de la enseñanza superior y la demanda de mano de obra de la industria española y el problema (estrechamente vinculado al precedente) de las motivaciones de los titulados y de las preferencias de carrera. En el marco de las prioridades de nuestra misión, los debates con los universitarios se centraron, ciertamente, sobre la sustancia misma de la investigación en la Universidad, más que en las cuestiones de motivación o preferencias de los titulados. En todo trabajo complementario sobre este tema quizá haya que abordar el problema de la orientación de la investigación de acuerdo con las necesidades industriales nacionales en relación con el problema general de las motivaciones de los titulados.

De todas formas no existe política científica sino en la medida en que existan los medios para financiarla, lo cual implica que también en este plano hay que conseguir la adhesión del conjunto del Gobierno, especialmente la de los Ministros responsables de la política económica y financiera.

Una vez que se haya alcanzado este objetivo, y a condición de que los elementos de base de una política científica y tecnológica puedan implantarse, se puede intentar definir entonces, en el marco previamente establecido, la misión que incumbe a la Universidad.

Con esta finalidad pensamos que deben ser tomados en consideración los siguientes principios:

- (i) el primer objetivo de la enseñanza consiste en formar hombres aptos para cumplir plenamente su papel de ciudadanos capaces de comprender su civilización y de influir lúcidamente en la evolución de la misma;
- (ii) igualmente la enseñanza debe ofrecer al hombre los instrumentos que le permitan actuar eficazmente en la tarea común, teniendo en cuenta las aptitudes de cada uno y las necesidades de todos;

Importa que se diferencien claramente estas dos misiones fundamentales de la enseñanza, incluso si resulta inevitable e indispensable imbricarlas estrechamente. Por otra parte, no otorgar a la primera una absoluta prioridad hace correr el riesgo de desembocar en la peor de las tecnocracias.

- (iii) los niveles superiores del conocimiento deben llegar a ser rápidamente accesibles a una fracción siempre creciente de las categorías de edades. Llega a ser rápidamente necesario que un porcentaje muy elevado de jóvenes se beneficien de una enseñanza universitaria;
- (iv) la enseñanza de la cultura general superior debe estar abierta a todos; aquellos que no han querido o no han podido aprovecharla en su juventud deben poder acceder a ella en cualquier edad;
- (v) las enseñanzas especializadas que ofrecen los instrumentos inmediatamente utilizables deben ser concebidas de tal forma que permitan los reentrenamientos y conversiones necesarios o deseados.

El respeto de estos principios debe servir de marco a la acción que trata de obtener del sistema de enseñanza los recursos de mano de obra calificada, y especialmente el personal científico y técnico que parecen necesarios para la puesta en práctica del plan económico y de los programas prioritarios de investigación que le corresponden.

De hecho se trata de actuar de tal forma que «los efectivos deben surgir con regularidad del largo pipe-line que constituye un sistema de enseñanza y corresponder en calidad y en número a los empleos que las nuevas estructuras de la economía deberán crear simultáneamente»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *El desarrollo por la ciencia*, Unesco-Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 1970, página 105.

La realización de este objetivo exige los dos instrumentos siguientes:

- (i) un modelo ortodoxo del sistema de educación cuya elaboración haya aportado ciertos progresos. La orientación consciente de un sistema de enseñanza comporta el estudio de la interacción de un número tan grande y tan complejo de variables que un modelo de este tipo constituye un instrumento imprescindible;
- (ii) un modelo de evolución de la demanda de mano de obra, construido tanto a partir de proyecciones como de estudios empíricos referentes a la estructura actual del empleo del personal calificado<sup>1</sup>

La previsión econométrica de la demanda de mano de obra calificada plantea ciertos problemas técnicos. En el mejor de los casos esto podría considerarse como un importante campo en expansión de las economías de la mano de obra. Sin embargo, si se considera el enorme recurso nacional constituido por la mano de obra altamente calificada, el débil gasto que implican la investigación y el análisis de las estadísticas esenciales puede ser considerado como una inversión justificada. Los resultados de dicha previsión nunca pueden ser definitivos, pero la experiencia demuestra que son del mayor interés, aunque sólo sea por ofrecer pruebas citradas que permitan elevar el debate (*subjectivo* demasiadas veces) sobre el espinoso problema de las relaciones Universidad-Industria.

Pero no hay que perder nunca de vista las siguientes verdades elementales. La planificación de la enseñanza reposa necesariamente sobre las opciones a largo plazo que proceden de los objetivos estructurales y cualitativos de la nación. El establecimiento de los instrumentos para su elaboración no tiene sentido más que si estos objetivos han sido definidos previamente.

En lo que se refiere a la investigación universitaria y, más en general, a la investigación fundamental, formularemos solamente tres breves observaciones.

En primer lugar, recordaremos una exigencia que resulta del estado de penuria en el cual ha vivido hasta ahora la investigación universitaria: la necesidad que durante toda una etapa existirá de financiar con bastante libertad a los investigadores que lo pidan. Entonces podrán empezar a hacer sus pruebas y crear un vivero de talentos, a partir del cual llegará a ser posible que se elabore en adelante una política más selectiva.

En segundo lugar, subrayaremos la necesidad de mejorar por todos los medios la información de los investigadores, especialmente acerca de los progresos de las disciplinas que no son las suyas y que, sin embargo, pueden tener una incidencia sobre sus trabajos. Habría que esforzarse mediante una visión sintética del sistema de las ciencias en mejorar el funcionamiento de los intercambios entre los diferentes campos de la ciencia.

<sup>1</sup> *Méthodes analytiques appliquées à la planification de l'enseignement*, Bibliografía escogida y anotada, OCDE, septiembre 1969.

Se destacará en este sentido que si Europa consagra cada vez más dinero y más tiempo a la investigación científica en campos particulares, aparentemente repugna apoyar los trabajos sobre reflexiones más generales. España podría ganar mucho tiempo si se lanzara de golpe en esta vía.

En lo que se refiere al problema de las relaciones a establecer entre la investigación universitaria y las actividades de investigación fundamental emprendidas por ciertos institutos o centros que pertenecen al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, consideramos que las proposiciones hechas por el Rector F. Mayor<sup>1</sup> constituyen una razonable base de discusión

<sup>1</sup> F. Mayor, *Acerca de la investigación científica en España*, págs. 14 y siguientes.



# XI

## OBSERVACIONES FINALES SOBRE LOS PROBLEMAS INSTITUCIONALES Y ADMINISTRATIVOS

Quedan los problemas de orden institucional y administrativo, que pertenecen al campo del derecho constitucional y al derecho público.

Nuestros comentarios serán breves, por las dos razones siguientes:

En primer lugar, se trata de problemas que dependen en una amplia medida de los usos y costumbres administrativos y políticos de cada país.

En segundo lugar, y esta razón es todavía más importante: si el análisis y las sugerencias que contiene este informe son aceptados en sus grandes líneas, un gran número de soluciones a las cuestiones de orden institucional o administrativo se imponen por sí mismas o, por lo menos, tienden a desprenderse de forma bastante natural de lo que precede.

Nos limitaremos entonces a hacer las siguientes observaciones:

En primer lugar, es necesario que se sitúe dentro de la organización gubernamental un organismo de carácter interministerial que asuma de forma efectiva en el más alto nivel la responsabilidad de elaborar e impulsar la política científica y tecnológica.

Como hemos dicho, no podría existir una política científica que no se conciba con estrechas relaciones con la política industrial y agrícola y con el Plan de Desarrollo. Esto no significa que se pueda intentar reducir la política científica a las dimensiones de una simple política de desarrollo tecnológico.

El papel de la política científica consiste en determinar las opciones y los medios que permitirán al país insertarse en el movimiento contemporáneo de desarrollo científico y técnico, a fin de contribuir a él y de beneficiarse plenamente a efectos de su desarrollo económico y social y de intentar dominar con las demás naciones el curso y las consecuencias de ese movimiento. Evidentemente, esta política no podría limitarse a ser un mero apéndice de la política de educación o de las de la industria

y la agricultura. Por consiguiente, su elaboración debe situarse en el marco de un organismo interministerial, incluso si, de acuerdo con la división del trabajo entre los diferentes ministerios, la iniciativa de las proposiciones queda confiada a uno de ellos.

El organismo encargado de tomar las decisiones a nivel político debe poder apoyarse en los servicios competentes de los diferentes ministerios, cuya colaboración es necesaria tanto respecto a la elaboración de la política científica y tecnológica misma como a su aplicación y puesta en marcha. Debe ser igualmente secundado por un organismo de carácter consultivo al que también se podría confiar la tarea de elaborar los detalles de la política decidida, en sus grandes orientaciones, a escala gubernamental. Este papel podría confiarse a la actual Comisión Asesora o a un Consejo Superior de Investigaciones Científicas renovado, cuyas concepciones y estructuras se hubieran modificado profundamente. Sin embargo, en ningún caso se debería perder de vista el hecho de que la política de la ciencia y de la tecnología no puede reducirse a una política que solamente tenga por objetivo la investigación dependiente del Estado. La política de la ciencia y de la tecnología debe implicar plenamente al sector privado, e imponerse como uno de los componentes indispensables de la política del progreso social que todos los países intentan definir en la actualidad.

Por otra parte, resulta esencial que los organismos responsables en los diferentes niveles de la política científica dispongan finalmente de una importante secretaría técnica y de servicios de estudios permanentes. Estos son necesarios para conducir toda política científica y tecnológica e indispensable para los grupos de trabajo a que se recurra para tareas de carácter consultivo o de coordinación.

Pensamos, por último, que la decisión del gobierno de tomar el camino de una política de desarrollo por la ciencia le conducirá a solucionar de forma enérgica y rápida los problemas de orden administrativo que actualmente dificultan una eficaz organización y ejecución de las actividades de investigación.

ANEJO I

TABLAS COMPLEMENTARIAS



Tabla 1. PAISES DE LA OCDE SEGUN EL VOLUMEN Y LA ESTRUCTURA DEL PRODUCTO NACIONAL BRUTO, 1967

PAISES	PNB EN MILLONES DE DOLARES A PRECIOS Y CAMBIOS CORRIENTES <sup>1</sup>	ESTRUCTURA DEL PNB (%)		
		AGRICULTURA	INDUSTRIA	OTROS <sup>2</sup>
Estados Unidos .....	803.910	3,0	36,6	60,4
Alemania .....	121.400	4,1	49,7	46,2
Japón .....	114.990	11,6	36,7	51,7
Francia .....	109.280	7,4	47,3	45,3
Reino Unido .....	109.250	3,3	45,7	51,0
Italia .....	67.090	12,4	40,5	47,1
Canadá .....	53.500	5,9	38,5	55,6
España .....	26.620	16,4	34,7	48,9
Suecia .....	23.920	5,9	45,2	48,9
Países Bajos .....	22.830	7,2	41,2	51,6
Bélgica .....	19.660	5,5	40,9	53,6
Suiza .....	15.930			
Dinamarca .....	11.130	10,2	40,0	49,8
Austria .....	10.680	8,6	51,6	39,8
Turquía .....	10.600	35,8	25,6	38,6
Noruega .....	8.320	7,5	38,2	54,3
Grecia .....	7.110	23,5	26,1	50,4
Portugal .....	4.600	19,7	43,7	36,6
Irlanda .....	3.120	19,5	33,1	47,4
Luxemburgo .....	670	6,3	52,5	41,2
Islandia .....	550			

<sup>1</sup> FUENTE: Resumen estadístico, OCDE.

<sup>2</sup> Estimaciones.

Tabla 2. ALGUNOS INDICADORES GLOBALES SOBRE LA DIMENSION RELATIVA DE LOS ESFUERZOS DE I-D DE LOS PAISES MIEMBROS DE LA OCDE (CIFRAS PARA 1963 O 1964, SEGUN LOS PAISES)

PAISES	GBID/PNB A PRECIOS DE MERCADO EN %	PNB PER CAPITA A PRECIOS DE MERCADO EN DOLARES DE ESTADOS UNIDOS	INVESTIGADORES E INGENIEROS CALIFICADOS EN LA I-D	MANO DE OBRA TOTAL EN LA I-D
Estados Unidos .....	3,3	3.341	469.500	No disponible
Alemania .....	1,4	1.775	33.382	187.013
Japón .....	1,4	678	114.839	289.290
Francia .....	1,6	1.676	32.530	133.570
Reino Unido .....	2,3	1.735	59.415	No disponible
Italia .....	0,6	954	19.415	42.655
Canadá .....	1,1	2.121	13.425	37.585
España .....	0,2	565	3.864	8.391
Suecia .....	1,5	2.298	16.525	24.688
Países Bajos .....	1,9	1.408	9.257	43.137
Bélgica .....	1,0	1.498	5.536	20.323
Austria .....	0,3	1.180	2.032	6.508
Turquía .....	0,4	246	No disponible	No disponible
Noruega .....	0,7	1.546	2.293	5.610
Grecia .....	0,2	588	822	1.988
Portugal .....	0,2	420	1.134	4.322
Irlanda .....	0,5	805	848	2.437

FUENTE: Año Estadístico Internacional (Tabla T), OCDE, 1968.

Tabla 3. GASTOS INTRA-MUROS DE I-D POR SECTORES DE EJECUCION (1963-64 Y 1967)

PAISES	SUMA TOTAL DE GASTOS EN MILLONES DE DOLARES A PRECIOS Y CAMBIOS CORRIENTES		EMPRESAS %		ESTADO %		INSTITUCIONES SIN FIN LUCRATIVO %		ENSEÑANZA SUPERIOR %		TOTAL
	1963-64	1967	1963-64	1967	1963-64	1967	1963-64	1967	1963-64	1967	
Estados Unidos ... ..	20.229	22.452	66,0	69,2	18,8	15,1	2,5	3,6	12,7	12,1	100
Alemania ... ..	1.372	2.084	64,4	68,2	3,6	5,1	11,5	10,4	20,5	16,3	100
Japón ... ..	829	1.684	64,6	62,5	12,2	13,0	3,7	1,6	19,5	22,9	100
Francia ... ..	1.273	2.506	50,0	54,2	36,1	32,1	0,5	0,8	13,4	12,9	100
Reino Unido ... ..	2.075	2.480	65,9	66,3	25,9	23,2	0,6	2,5	7,6	8,0	100
Italia ... ..	290	447	62,6	60,6	22,9	28,2	—	—	14,5	11,2	100
Canadá ... ..	425	828	41,3	37,7	43,4	35,6	1,5	—	13,8	26,7	100
España ... ..	28	58	25,0	44,2	68,6	52,6	—	—	6,3	3,2	100
Suecia ... ..	253	336	66,5	69,9	15,5	14,2	0,3	0,4	17,7	15,5	100
Países Bajos ... ..	349	513	52,6	58,1	2,6	8,7	25,3	17,7	19,5	21,5	100
Bélgica ... ..	123	176	72,2	66,8	9,7	10,4	1,3	1,3	13,8	21,4	100
Austria ... ..	23	62	63,5	63,4	9,5	9,0	1,0	0,1	26,0	27,5	100
Noruega ... ..	42	80	51,7	45,5	21,0	20,6	2,4	1,1	24,9	32,8	100
Grecia ... ..	7	11	14,8	33,5	74,1	44,4	0,7	1,3	9,4	20,7	100
Portugal ... ..	9		22,1		66,3		5,3		6,3		100
Irlanda ... ..	9	16	31,6	35,7	52,9	48,9	4,0	1,1	11,5	14,4	100

FUENTE: Año Estadístico Internacional, OCDE, 1968. Tabla TIB para 1963-64.

Tabla 4. EXPORTACIONES DE ESPAÑA (1964-70)

Millones de dólares

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	ENERO-MARZO	
							1969	1970
							1. Productos alimenticios ... ..	505
2. Carburantes y lubricantes, incluyendo los productos petrolíferos ... ..	48 35	38 31	56 30	80 62	137 119	122 89	31 23	33 21
3. Materias primas y productos semi-terminados ... ..	204	225	246	279	343	396	92	108
4. Máquinas y equipo, incluyendo los materiales de transporte ... ..	81 37	95 34	199 106	170 45	228 61	321 103	83 27	78 17
5. Bienes de consumo manufacturados.	117	152	205	233	297	427	93	114
Total ... ..	955	967	1.253	1.384	1.587	1.899	473	551

FUENTE: Estudios económicos de la OCDE, España, enero 1970 y enero 1971.

Tabla 5. IMPORTACIONES DE ESPAÑA (1966-70)

Millones de dólares

	1966	1967	1968	1969	ENERO-MARZO	
					1969	1970
1. Productos agrícolas y alimenticios ... ..	722	699	644	734	156	175
2. Productos minerales ... ..	114	88	99	119	28	31
3. Productos petrolíferos ... ..	347	428	542	532	124	148
4. Productos químicos ... ..	388	383	431	541	128	154
5. Algodón bruto, textiles y confección ...	200	170	168	201	51	53
6. Metales y productos en metal ... ..	454	368	364	549	105	180
7. Bienes de equipo ... ..	853	792	711	851	187	215
8. Material de transporte ... ..	133	195	175	177	43	62
9. Varios ... ..	380	367	387	527	108	131
<b>Total ... ..</b>	<b>3.591</b>	<b>3.490</b>	<b>3.521</b>	<b>4.231</b>	<b>930</b>	<b>1.149</b>
<b>Total, excluido productos agrícolas y alimenticios ... ..</b>	<b>2.869</b>	<b>2.791</b>	<b>2.877</b>	<b>3.497</b>	<b>775</b>	<b>974</b>

FUENTE: Estudios económicos de la OCDE, España, enero 1970, enero 1971.

Tabla 6. GASTOS (EXTRA E INTRA-MUROS) DE I-D DE LAS EMPRESAS EN LAS PRINCIPALES RAMAS INDUSTRIALES

En miles de pesetas

	1964		1967	
	SUMA	% DEL TOTAL	SUMA	% DEL TOTAL
Minas y canteras ... ..	26.599	5,4	44.400	2,7
Productos farmacéuticos ... ..	39.903	8,1	149.300	9,0
Productos químicos y derivados del petróleo ... ..	57.715	12,0	286.000	17,3
Productos alimenticios, bebidas ... ..		No apreciable	47.900	2,9
Metales féreos ... ..	23.004	4,7	67.700	4,1
Piedra, arcilla y vidrio ... ..		No apreciable	44.500	2,7
Aeronaves y misiles ... ..	5.020	1,2	45.500	2,8
Máquinas eléctricas y electrónicas ... ..	112.829	23,0	330.800	20,0
Vehículos de motor y máquinas no eléctricas ... ..	139.895	28,4	436.500	26,4
Agua, electricidad y gas ... ..	23.921	4,9	10.800	0,7
Varios ... ..	61.485	12,3	190.800	11,4
<b>Total ... ..</b>	<b>491.371</b>	<b>100,0</b>	<b>1.654.200</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: OCDE.

Anejo II

REUNION DE CONFRONTACION

Toledo, 26 y 27 de mayo de 1970

Lista de Participantes

Discurso

del Ministro de Educación y Ciencia pronunciado con ocasión de la  
Reunión de Confrontación del Examen de la Política Científica de España

Resumen

de las principales conclusiones de la discusión  
presentadas por el Doctor J. Spaey



## LISTA DE PARTICIPANTES

### PRESIDENCIA

S.A.R. el Príncipe de España, D. Juan Carlos de Borbón y Borbón.  
Excmo. Sr. D. José Luis Villar Palasí, Ministro de Educación y Ciencia.

#### *Presidencia del Gobierno*

Señores:

Meilán, Secretario General Técnico.  
Gutiérrez Ríos, Presidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica.  
Juan Abad, Vicesecretario General Técnico, Secretario de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica.

#### *Ministerio de Asuntos Exteriores*

Señores:

Vallaure, Director General de Cooperación Técnica Internacional.  
Larroque, Subdirector General de Cooperación Científica y Técnica.

#### *Ministerio de Hacienda*

Señores:

Blanco Losada, Subdirector General de Estudios Económicos.  
Villota, Economista del Estado, de la Secretaría General Técnica.

#### *Ministerio de Obras Públicas*

Señores:

Benito, Director del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

*Ministerio de Educación y Ciencia*

Señores:

Díez Hochleitner, Subsecretario de Educación y Ciencia.

Segú, Secretario General Técnico.

Echevarría, Director General de Enseñanza Superior e Investigación.

Moneo, Director del Gabinete de Política Científica.

Mundo, Gabinete de Política Científica.

*Ministerio de Industria*

Señores:

Benzo, Subsecretario.

Lladó, Director General de Industrias Químicas.

Colino, Vicepresidente de la Junta de Energía Nuclear.

Gatzelu, Director Técnico del Instituto Nacional de Industria.

*Ministerio de Agricultura*

Señores:

Nosti, Director General de Agricultura.

Alvargonzález, Dirección General de Agricultura.

*Ministerio del Aire*

Señores:

Azcárraga, Presidente de la Comisión Nacional de Investigación del Espacio.

Pérez-Marín Castro, Director General del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

Apraiz, Director del Departamento de Materiales del INTA.

*Comisaría del Plan de Desarrollo Económico y Social*

Señores:

Sendagorta, Presidente de la Ponencia de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

Gutiérrez Cano, Presidente de Tecniberia, Vocal de la Ponencia de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

*Delegación Nacional de Sindicatos*

Señores:

Beltrán Flores, Presidente del Sindicato Nacional de Enseñanza.

Bilbao, Inspector de la Vicesecretaría de Obras Sindicales, Secretario adjunto del Patronato «Alonso de Herrera», del CSIC.

Kaibel, Sindicato Nacional de Industrias Químicas.

Sánchez Vicente, Director del Gabinete Técnico de la Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos.

*Universidad Española*

Profesores:

Botella Llusíá, Rector de la Universidad de Madrid.  
Sánchez Agesta, Presidente de la Comisión Promotora de la Universidad Autónoma de Madrid.  
Casas, Rector de la Universidad de Zaragoza.  
Mayor Zaragoza, Rector de la Universidad de Granada.  
Suárez, Rector de la Universidad de Valladolid.  
Costa Novella, Vicerrector de la Universidad de Madrid.  
Segovia, Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid.  
Vián Ortuño, Catedrático de Química Industrial de la Universidad de Madrid.

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

Doctores:

Lora Tamayo, Presidente.  
González Alvarez, Secretario General del CSIC.  
Ynfiesta, Secretario General del Patronato «Juan de la Cierva».  
Martín, Director del Instituto de Lipoquímica y Productos Lácteos.  
Arizmendi, Instituto «Gregorio A. Rocasolano», Secretario de la Ponencia de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Plan de Desarrollo.  
Hernando, Vicedirector del Instituto de Edafología y Agrobiología.

*Presidente del Comité de Política Científica de la OCDE*

Señor:

Spaey, Secretario General del Consejo Nacional de Política Científica.

*Examinadores de la OCDE*

Señores:

Hall, Director del Instituto de Estudios sobre Mano de Obra de la Universidad de Sussex, antiguo Director de Personal de ESSO, Gran Bretaña (Gran Bretaña).  
Peccei, Presidente de Italconsult, Vicepresidente de Olivetti (Italia).  
Piganiol, Consejero Científico de la Compañía de Saint-Gobain, Presidente del Consejo Directivo del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, antiguo Delegado General para la Investigación Científica y Técnica (Francia).

*Observadores*

Señores:

Chapdelaine, División de Política Científica, Unesco.  
Alonso, Departamento de Asuntos Científicos, OEA.

*Secretaría de la OCDE*

Señores:

King, Director General de Asuntos Científicos.  
Salomon, Dirección de Asuntos Científicos.  
Chesnais, Dirección de Asuntos Científicos.  
James, Dirección de Asuntos Científicos.

**DISCURSO**  
**DEL MINISTRO DE EDUCACION Y CIENCIA**  
**PRONUNCIADO CON OCASION DE LA REUNION**  
**DE CONFRONTACION DEL EXAMEN DE LA POLITICA**  
**CIENTIFICA DE ESPAÑA**

Alteza, excelentísimos señores, señor Presidente del Comité de Política Científica y miembros de la Secretaría de la OCDE; amigos todos:

Nos reunimos hoy para hablar de política científica en el marco de esta ciudad cargada de historia y tan propicia, por los encuentros de culturas que aquí han tenido lugar, para la cooperación internacional. Somos conscientes de que vamos a recoger lo que ya estaba comenzado. Mis antecesores ya iniciaron los primeros balances sistemáticos del potencial científico español. El Ministerio participó entonces en programas internacionales y, en particular, en el proyecto de los Equipos piloto, organizado por la OCDE, proyecto que contribuyó no sólo a obtener una primera visión de los medios, de los hombres y de las instituciones de la investigación española, sino también a formular diversas recomendaciones que han tenido después, con mayor o menor fortuna, aplicación práctica. Debo señalar que si hoy puede hablarles en España un Ministro de Educación y Ciencia se debe en gran medida a la actividad de un equipo ministerial que entró en este Ministerio cuando era Ministerio de Educación Nacional. Cuando me hice cargo de este Ministerio, unos meses después, debo confesar, y así lo dije públicamente, que durante un primer período prestaríamos una atención prioritaria a problemas vitales que presentaba el sistema educativo, a los cuales era forzoso dar una respuesta global sistemática y urgente, como lo exigía y exige una sociedad en rápida transformación, con crecientes aspiraciones, no sólo económicas, sino también sociales y culturales. Muchos de ustedes han sido testigos del proceso que hemos seguido y que se inició con la preparación de un Libro Blanco sobre las bases de la política educativa, el cual, tras su aprobación por el Gobierno, dió lugar a un amplio debate nacional y a la preparación de un Proyecto de Ley que está siendo dictaminado actualmente en las Cortes españolas. La política científica ha constituido durante

todo este tiempo una de nuestras preocupaciones mayores, una preocupación, si quieren, latente, pero honda. Nos proponemos ahora, como fue antes el caso en la educación y lo será después en la cultura, publicar también un Libro Blanco sobre la investigación, cuya preparación está en fase muy avanzada y en cuyo marco ha sido solicitada precisamente esta cooperación de la OCDE.

La preparación de este nuevo documento constituye, en primer término, una labor técnica, en gran parte ya realizada, de análisis objetivo de nuestra situación actual, seguida de la formulación de algunas hipótesis para contribuir al establecimiento por parte del Gobierno de una política científica acorde con la situación actual y, sobre todo, con el futuro previsible del país.

Con la confrontación de ideas y de hipótesis de trabajo que aquí va a tener lugar, concluimos una primera fase de reflexión previa a la acción.

Para nosotros esta reflexión constituye el punto de partida de una acción de gran alcance y trascendencia al servicio de la sociedad española. Estamos convencidos, profundamente convencidos, de su urgente necesidad. En primer término porque nuestro país ha optado decididamente por ocupar el puesto que le corresponde en la sociedad europea y quiere ser consecuente con esta aspiración. En consecuencia, debemos consolidar el proceso de desarrollo al que estamos asistiendo con bases cada vez más firmes, sin renunciar a una economía cada vez más competitiva, la cual requiere una tecnología autóctona basada en nuestro propio esfuerzo de investigación. La capacidad de innovación, de la que depende el desarrollo económico, está en función de la creatividad científica y tecnológica, y ésta no es posible sin crear unas bases estructurales que permitan su desenvolvimiento a escala nacional.

Estamos convencidos de que sin investigación no se pueden sentar las bases de un proceso económico coherente. Pero no son, no deben ser, sólo motivaciones económicas las que muevan nuestra atención hacia la política científica. Es necesario dar también respuesta a todos los problemas que plantea nuestra sociedad y, en primer término, a las exigencias de una cultura que actualmente no puede concebirse al margen de unos sólidos fundamentos científicos. De ahí también el papel preponderante que la Universidad investigadora ha de tener. En este sentido somos conscientes también de la unidad del proceso cultural. Estoy profundamente convencido de la gran repercusión que la ciencia tiene en el cambio social, cuyos efectos positivos hay que promover vigilando atentamente y controlando los posibles efectos negativos de la gran tecnología deshumanizada. Todo esto supone medios, supone estímulos, supone estructuras y supone atención del Gobierno, pero supone, antes que nada, un profundo cambio de mentalidad, especialmente por parte de los administradores y de los investigadores, porque todos tenemos que tomar conciencia de las responsabilidades. Si la ciencia puede abrirnos a tales esperanzas ello comporta también graves compromisos, y hay que superar una etapa ingenua de la política científica en que se pretende hacer todo, quizá por no tener en cuenta las limitaciones de toda índole, y no sólo financieras, que obligan a seleccionar y a orientar el esfuerzo hacia objetivos que el Gobierno tiene la misión de señalar.

Antes de pasar a la acción es necesario tomarse un tiempo para la reflexión, y no hemos querido acabar este tiempo de reflexión sin confrontar nuestras ideas, nuestras hipótesis, nuestros proyectos en un nivel internacional con personalidades que pueden aportar la experiencia de sus países y de organismos muy competentes por cierto en esta materia. Por ello, a fines del año pasado me dirigí al Secretario General de la OCDE solicitando la realización del Examen de la Política Científica Española, siguiendo la fórmula que ya ha sido empleada con provecho en países de tanta experiencia como Estados Unidos, Alemania, Francia, el Japón, el Canadá, entre otros, petición que fue atendida con gran eficacia y que deseo agradecer públicamente, rogando al señor Director de los Asuntos Científicos de la OCDE que transmita al Secretario General nuestro agradecimiento por la generosa colaboración que ha querido prestarnos.

La Dirección de Asuntos Científicos ha realizado un trabajo extremadamente meritorio que ha dado lugar a numerosas misiones de especialistas de la Organización. Deseo agradecer al doctor King, en particular, y al señor Chesnais, el esfuerzo y la atención que han consagrado al estudio de nuestros problemas y también su presencia hoy entre nosotros.

También quiero manifestar mi agradecimiento por la presencia del doctor Spaey, Presidente del Comité de Política Científica de la OCDE, cuya elevada competencia profesional sobrepasa las fronteras de su país, Bélgica, y cuyo renombre internacional en diversos organismos internacionales, y en particular en la OCDE, todos conocemos.

Me complace sobremanera que la OCDE haya seleccionado personalidades del relieve internacional y de la competencia de los aquí presentes: los Profesores Michael Hall, Aurelio Peccei y Pierre Piganiol, a quienes, por otra parte, ustedes ya conocen, pues nos visitaron en preparación de estas reuniones el pasado mes de febrero. Quiero referirme también a la presencia de dos observadores de organismos que nos son también muy queridos y que nos han prestado siempre un gran apoyo. El señor Marc Chapdelaine, de la Unesco, a quien ruego transmitir al Director General René Maheu mi agradecimiento por hacerse representar en esta reunión, y al señor Marcelo Alonso, Subdirector General del Departamento de Asuntos Científicos de la OEA.

Mi agradecimiento también a la Universidad española, al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y a todos los órganos de la Administración que de una manera tan decisiva han colaborado en esta empresa común.



## RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LA DISCUSION PRESENTADAS POR EL DOCTOR J. SPAEY

### A. ASPECTOS GENERALES

1. La política científica no constituye una finalidad en sí misma, sino uno de los aspectos importantes de la política general del desarrollo. Por ello es imprescindible implantar la política científica dentro del marco más general de las políticas económica, cultural y social.

2. En el caso de España parece que la política científica debe prestar una particular atención al desarrollo tecnológico e industrial que constituye en la actualidad un punto débil. Deberán evitarse, sin embargo, los elementos aleatorios del desarrollo industrial que han podido constatarse en otros países y sus efectos desfavorables sobre el entorno y la calidad de vida individual y social.

3. Como lo ha demostrado ya la experiencia de otros países, el desarrollo industrial no puede ser solamente resultado de la compra y explotación de licencias extranjeras ni de un aislacionismo científico y tecnológico.

El desarrollo tecnológico e industrial supone que el país tenga la capacidad de acoger y utilizar la tecnología extranjera, lo que supone que desarrolle un potencial científico propio en el ámbito de la enseñanza superior y de la investigación, así como mecanismos que aseguren la transferencia de los conocimientos y de las técnicas extranjeras.

4. La política científica, de la misma forma, por otra parte, que cualquier otra política, implica un proceso prospectivo, una visión de futuro. Se establece entonces en el marco de un programa o de planes, los cuales, para ser eficaces y sustraerse a los azares del error, se deben adaptar y corregir regularmente (cada año) en función de los resultados obtenidos y de las dificultades que se hayan encontrado (plan deslizante).

5. El establecimiento y la realización de una política científica, y más en general de una política de desarrollo, implica una nueva actitud respecto de la evolución y del progreso de la sociedad. Esta actitud debe conciliar la visión racional, científica o sistemática de los problemas con los valores que determinan un designio de civilización.

Se trata entonces de definir una nueva actitud cultural.

6. La Universidad tiene un papel esencial a desempeñar en el establecimiento y difusión de esta actitud cultural hacia una amplia élite. No es menos importante su papel en el establecimiento de la política científica, dado que debe ofrecer la infraestructura del potencial científico, tanto en lo que concierne al desarrollo de la mano de obra altamente calificada para los cuadros profesionales y científicos, como en lo que concierne al desarrollo de los conocimientos científicos y técnicos.

Sin embargo, esto no justificaría que la Universidad juegue o quiera jugar un papel exclusivo o preponderante en la ejecución de todas las actividades científicas que implica la realización de la política científica.

7. La política científica nacional debe articularse (al menos en la zona europea) con una política científica internacional que organice la cooperación científica y tecnológica.

8. Es evidente que el establecimiento o el desarrollo de la política científica supone nuevos recursos que alcancen un nivel significativo, así como estructuras adecuadas para asegurar una utilización eficaz de estos recursos.

## B. LOS RECURSOS HUMANOS

1. Parece que existen en España importantes lagunas en lo que concierne al número y a la formación de los cuadros profesionales y científicos. Actualmente es difícil determinar la importancia y la naturaleza de estas lagunas, que, sin embargo, deben considerarse reales e importantes.

A partir de comparaciones con otros países es igualmente difícil programar el desarrollo de la mano de obra de alta calificación que sería necesaria en función de los procesos de la oferta de empleo.

Ello conduciría, en efecto, a un círculo vicioso y, sobre todo, impondría el retraso debido al tiempo transcurrido entre la oferta de empleo y la duración de la formación.

Por ello, de todas formas parece necesario aumentar, y en proporciones notables, el ritmo y el volumen de la formación de la mano de obra altamente calificada, no sólo para la investigación, sino para la producción industrial, la dirección, la organización y la gestión en todos los sectores de la vida social. Esto equivale a afrontar desde ahora el desafío del desarrollo de España, sin esperar a que pueda ser establecido el modelo de este desarrollo.

2. Para hacer posible el desarrollo de los recursos humanos hay que hacer más atractiva la formación superior profesional y científica, indicando a la opinión pública las necesidades futuras de España, así como la naturaleza y la importancia de los objetivos de su desarrollo.

También es necesario subrayar la necesidad de una participación de hombres jóvenes bien formados en la realización de estos objetivos. Se

trata entonces de aumentar progresivamente, pero con rapidez, los medios que se asignan a la enseñanza superior y a la investigación básica que le está necesariamente asociada.

Al mismo tiempo conviene valorar el alcance de las retribuciones, y de forma más general el «status» social, de los cuadros y del personal científico, a efectos de concretar la atractiva situación que se quiere crear.

3. Al mismo tiempo, y especialmente con objeto de ofrecer la perspectiva de carreras interesantes, se hace necesario favorecer las inversiones industriales, bien se trate de iniciativas nacionales o extranjeras.

Sin embargo, conviene atraer la atención sobre la necesidad de que dichas inversiones vayan acompañadas de las correspondientes condiciones científicas y tecnológicas, en el sentido de suscitar la creación de industrias nuevas en las cuales la investigación y la innovación ocupen un lugar importante.

4. Por último, es necesario promover intercambios del personal científico y de los cuadros con otros países europeos, y, a la inversa, atraer hacia España personal extranjero durante un tiempo suficientemente largo, para cubrir el período intermedio.

### C. LOS RECURSOS FINANCIEROS

1. Debe plantearse como objetivo el consagrar un mínimo de recursos al desarrollo de la política científica en España. En efecto, si se consideran los gastos actuales, que representan 0,24 por 100 del PNB, se puede afirmar, sin temor a error, que este nivel es notoriamente insuficiente para cualquier desarrollo científico y tecnológico. En comparación con otros países europeos, también se puede afirmar que el objetivo que tendería a alcanzar a fines del decenio 1970 un nivel de 0,7 a 1 por 100 del PNB corresponde, en todo caso, a lo que se necesita para establecer un potencial científico de base en la enseñanza superior y en la investigación.

Se podría insistir, sin embargo, en el hecho de que hay que asegurar un ritmo de crecimiento progresivo, menos pronunciado durante los primeros años y más acentuado al final del período, para asegurar una óptima utilización de los nuevos recursos.

También hay que establecer las normas de asignación de los nuevos créditos, que tendrán un carácter general cuando se trata de la enseñanza superior y de la investigación no orientada y que deberán tener un carácter más preciso en el campo de las investigaciones orientadas.

2. En esta materia de la asignación de los nuevos recursos para la ciencia conviene establecer, en la medida de lo posible, una relación racional entre los gastos y los objetivos perseguidos.

Respecto a la enseñanza superior y a la investigación básica que le está asociada, es evidente que esta evaluación permanece de carácter ge-

neral. Se puede precisar más cuando se trata del apoyo a proyectos de investigaciones, incluso fundamentales, que podrían constituir para España un esfuerzo particular a favor de sus mejores equipos o de aquellos campos más avanzados de la ciencia.

En la investigación tecnológica, en fin, hay que esforzarse por establecer un cálculo de rentabilidad más exacto (*cost-benefit*).

3. Debe ser tratado con los matices necesarios el problema relativo a la participación del sector privado en la financiación de las actividades científicas.

Ciertamente, la intervención privada será necesariamente débil, como sucede en todos los países, a nivel de los gastos implicados por el desarrollo de la enseñanza superior y de la investigación fundamental.

#### D. ESTRUCTURA

1. Parece que la elección debe hacerse entre la creación de estructuras «horizontales» o «integradas» para establecer la política científica. Ello excluye una estructura en la cual cada campo o cada disciplina constituya un sector autónomo que establezca sus propios objetivos, absorbiendo para ello, fuera de todo programa coherente, una parte de los recursos disponibles.

2. Parece más conveniente hacer evolucionar las estructuras existentes que crear estructuras completamente nuevas, pero hay que subrayar al mismo tiempo el hecho de que en todos los países, y por tanto también en España, la política científica constituye una nueva función que no parece asimilable a las funciones políticas, administrativas y técnicas tradicionales asumidas por los diferentes departamentos ministeriales.

3. Evidentemente la estructura de la política científica debe estar coordinada con la que está establecida o prevista en otros campos, y especialmente en el campo de la política económica y del desarrollo. Es necesario evitar, sin embargo, que la imprescindible coordinación implique en este estadio cualquier subordinación de un sector a otro, y ello para evitar que puedan esterilizarse las mejores iniciativas, cualquiera que sea el lugar donde éstas se produzcan.

La política científica puede aparecer como un campo piloto, especialmente en lo que se refiere a la elaboración de un presupuesto que tanto aquí como en otros campos no debería ser elaborado de acuerdo con los métodos tradicionales de contabilidad todavía en uso en muchos países, y especialmente en España, sino en función de los objetivos (*Planning Programming Budgeting System*).

Hay que subrayar que esto supone una cierta renovación de las «actitudes políticas», más orientadas hacia la tecnicidad y la racionalidad de los problemas que hacia los aspectos ideológicos o pseudoideológicos que parecen implicar.

4. En el establecimiento de las estructuras hay que distinguir, evidentemente, el nivel de las decisiones políticas del nivel de preparación técnica de estas decisiones.

El plano técnico comporta la sistematización de los estudios y de la información para hacer posible una exacta apreciación de los hechos, la observación de las tendencias y las previsiones.

En el plano técnico hay que acordar una importancia particular a la función de concertación, es decir, a la participación en la elaboración de los programas de los medios interesados responsables de su ejecución. Pero conviene subrayar que esta concertación y esta participación deben hacerse a nivel de las responsabilidades realmente aseguradas. Esto significa que un órgano de concertación puede organizar útilmente grupos de estudio o comisiones para la puesta a punto de problemas particulares, permaneciendo al mismo tiempo en condiciones de determinar las opciones prioritarias.

5. No parece menos imprescindible prever en las estructuras un órgano administrativo y técnico dependiente del poder ejecutivo, que pueda preparar la programación concertada sobre la base de informaciones objetivas.

Incumbe a este órgano tomar la iniciativa o impulsar la programación y constituir el lugar de encuentro entre lo que es políticamente posible, lo que la ciencia y la técnica pueden aportar a la promoción del desarrollo y lo que es deseable para el desarrollo del país.

Es necesario prever igualmente que los órganos de programación de la política científica asumirán la responsabilidad de las relaciones de cooperación científica internacional, a efectos de integrar el esfuerzo nacional en un contexto más amplio, especialmente en aquellos campos en que la dimensión nacional es insuficiente para asegurar el éxito. Hay que insistir sobre el hecho de que la participación en la cooperación internacional supone, en cualquier hipótesis, el desarrollo adecuado de un potencial nacional.



SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

6  
Prec00 ptas. - \$ 1,25