

## Política de investigación y formación de personal en el II Plan de Desarrollo \*

### LOS TRES OBJETIVOS

Los tres amplios objetivos de la investigación, entre los cuales no pueden hacerse delimitaciones taxativas y que con frecuencia se superponen, son hacer avanzar las ciencias y humanidades en sus numerosas ramas, formar personal y desarrollar la tecnología en sus múltiples implicaciones. De acuerdo con ello, los tipos de investigación discurren desde la fundamental a la orientada, técnica y de desarrollo. La denominación de esta última suele ser sólo «desarrollo»; pero para evitar confusiones tratándose de un Plan de Desarrollo será denominada «investigación de desarrollo». Así, pues, la investigación fundamental, también llamada básica y en algunos casos pura, tiene como objetivo esencial a medio y largo plazo contribuir a ampliar, intensificar y aclarar todos los campos de la ciencia sin otras implicaciones inmediatas. Lo cual no excluye, y con frecuencia tiene lugar, que esta búsqueda desemboque en insospechadas e importantísimas aplicaciones. En los últimos lustros se ha llegado a una situación de compromiso entre la investigación básica y la aplicada, esto es, a la investigación fundamental orientada que, sin abandonar el rigór científico que caracteriza a aquélla, se centra en problemas bien transferidos de la investigación aplicada como dignos de incrementar el acervo de la ciencia o que necesitan un estudio cuantitativo, o bien procedentes de la intuición de posibles aplicaciones más o menos inmediatas.

Más fácil de describir es la investigación aplicada, a veces llamada investigación técnica, que tiende a la resolución de problemas o desarrollo de ideas a corto o medio plazo tendentes a conseguir innovaciones, mejora de procesos o productos, incrementos en calidad y productividad, etc. Este tipo de investigación debe preservarse de la posible tendencia a la rutina o a la excesiva rapidez en la obtención de resultados con detrimento de su valor intrínseco. Debe equilibrarse entre sus fines económicos los medios tanto humanos como materiales utilizados, el plazo de su asequibilidad, la proporción del gasto y la probabilidad de éxito, factor este último que siempre debe considerarse y que en ciertas ocasiones se hace imprescindible evaluar.

En cuanto a la investigación de desarrollo puede de-

cirse que implica la puesta en práctica, mediante los diseños adecuados, de los resultados de la investigación aplicada, ya sea en la mejora de procesos convencionales o en procesos nuevos, mediante el paso intermedio en muchos casos a escala de planta piloto, estación experimental, etc. Sus fases y conceptos varían mucho según el sector de la producción de que se trate; pero, en general, tiene preferentemente lugar en el seno de las industrias u organizaciones de cualquier tipo que vayan a ser sus inmediatos beneficiarios.

Como factores imprescindibles para todos los tipos de investigación descritos figuran la información y la fácil transferencia de resultados a efectos de ahorro de esfuerzos y tiempo y en evitación de que sean asimiladas técnicas que en la actualidad no sean ya de vanguardia.

### POLITICA DE INVESTIGACION

El principio básico de la política de investigación debe consistir en la creación de un ambiente nacional y de unas condiciones favorables a la innovación técnica y al desarrollo de la investigación, de forma que se llegue a sentir la necesidad de investigar como medio de competir en el mercado internacional.

1. Se concentrará el esfuerzo investigador en los sectores considerados estratégicos para el desarrollo, sin descuidar el necesario fomento de la investigación básica.

2. Se concederá especial atención a la investigación agraria, particularmente en los sectores ganadero y hortofrutícola, en sus aspectos de producción e industrialización.

3. Se impulsará la investigación de los recursos naturales. En particular se abordará un programa nacional de investigación minera que permita una evaluación de los recursos nacionales y un mejor conocimiento de las condiciones de explotabilidad de las actividades mineras en curso.

4. Se intensificará la investigación en el campo de la energía nuclear, fundamentalmente en lo relativo a sus aplicaciones industriales.

5. Se estimulará la incorporación de innovaciones técnicas a los sectores industriales para perfeccionar nuestros procesos tecnológicos mediante la introducción de nuevos métodos y procedimientos que permitan mejoras de la productividad. Con este fin se fomentará la creación y funcionamiento de asociaciones de investigación, así como el establecimiento de contratos entre el Estado y empresas paraestatales y privadas para la investigación de cuestiones específicas.

\* Extracto y fragmentos tomados de la Memoria elaborada por la Comisión de Investigación Científica y Técnica de la Comisaría del Plan de Desarrollo, para la ejecución del II Plan previsto para los años 1968-1971.

6. El factor humano se considera fundamental para el éxito de las tareas investigadoras. En este sentido:

a) Se impulsará en los centros de Enseñanza superior toda iniciativa que tienda a mejorar el clima y los medios necesarios para despertar vocaciones investigadoras e iniciar la investigación.

b) Se fomentará la formación y especialización de personal investigador en los centros de investigación.

c) Se procurará la plena dedicación del personal a las tareas investigadoras, para lo cual se concederá atención preferente a su remuneración adecuada y al incremento de su prestigio.

d) Se impulsará la ampliación del personal investigador.

7. Se coordinarán las actividades de los centros de investigación existentes y se fomentarán todas las formas de cooperación posibles entre la industria privada y los centros de investigación.

8. Se dará la máxima importancia a la rápida difusión y aprovechamiento de la información técnica y científica que continuamente se produce en las naciones más adelantadas, como contribución indispensable para el aumento de nuestros conocimientos técnicos.

9. Se determinará una política de colaboración y de intercambio de personal en los centros de investigación internacionales, especialmente con aquellos a cuyo sostenimiento contribuye España mediante el pago de cuotas establecidas.

#### ENTIDADES CON ACTIVIDADES INVESTIGADORAS

Las actividades de investigación se desarrollan tanto en el sector público como en el sector privado, y en ocasiones por colaboración entre ambos.

En la actualidad en el sector público existen 170 centros de investigación, de los que 80 cultivan humanidades y ciencias sociales. De aquéllos, 160 están agrupados en 18 grandes organizaciones, mientras que los restantes, por sus peculiaridades propias y su diferente tamaño, se consideran por separado.

El volumen de los 170 centros de investigación está lejos de ser considerado como óptimo medio, pues de ellos 144 ocupan a menos de 10 investigadores cualificados, 17 ocupan a un número de este personal comprendido entre 10 y 20; siete centros poseen un número de investigadores cualificados entre los 21 y 50 y sólo dos poseen entre 51 y 100. Posiblemente, y siempre hablando en términos medios, los intervalos señalados en segundo y tercer lugar, o sea 24 centros en total, se encuentran en el tamaño óptimo o muy próximo a él.

Dentro del sector público merecen una mención especial como entidades investigadoras del Ministerio de Educación y Ciencia numerosos departamentos y cátedras universitarias y algunas Escuelas Técnicas Superiores, dadas no sólo su brillante actividad investigadora actual, sino también su potencialidad futura en estas tareas y en la formación de personal investigador.

De las 533 cátedras que aparecen en nuestra contestación al cuestionario y que, por consiguiente, desarrollan actividades investigadoras en mayor o menor escala de acuerdo con sus posibilidades, 213 pertenecen a facultades científicas, 40 a Escuelas Técnicas Superiores y 280 a Facultades de Letras y Derecho. Muchas de ellas elaboran programas coordinados con centros del CSIC.

En cuanto a la investigación en el sector privado puede decirse que se cuenta con una información defi-

ciente debido a la amplitud y peculiaridades del mismo, y que se concreta a los laboratorios enclavados en 80 empresas que declararon consumir en estas actividades 492 millones de pesetas en 1964. De ellas sólo 16 tenían un gasto en investigación superior a los 10 millones por año; nueve, entre los cinco y 10 millones; 25, entre uno y cinco millones, y los restantes dedicaban cifras inferiores al millón de pesetas. En conjunto empleaban en estas tareas a 1.483 personas, de las que sólo 213 poseían título superior.

Las asociaciones de investigación creadas por decreto de la Presidencia del Gobierno (1765/1961) se estructuran a base de empresas pertenecientes a una misma actividad industrial interesadas en el desarrollo con carácter cooperativo de programas de investigación y la resolución de problemas de asistencia técnica, disfrutando de personalidad jurídica independiente y ajena a la actividad productora y mercantil de las empresas miembros. Tienen carácter privado, sin perjuicio del patronato que sobre ellas ejerce la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Las empresas encuadradas en las asociaciones existentes alcanzaban en 1964 la cifra de 1.432, empleando a un total de sólo 36 titulados superiores.

#### PROBLEMAS DEL PERSONAL INVESTIGADOR

Como consecuencia de lo anterior, primer Plan y años previos, la estructuración del personal tanto en la investigación como en la enseñanza o en la industria y los servicios no es la que debiera ser, por su número, distribución y formación adecuada a cada puesto de trabajo. A éstos pueden añadirse los siguientes factores:

1. La *masificación de la enseñanza* como consecuencia del desarrollo económico y social y su concentración por la industrialización y el menor nivel de vida de los pequeños núcleos urbanos hace que la labor de un profesorado altamente capaz y preparado no alcance el rendimiento deseable en número y calidad, ya que, por un lado, no puede impartir la enseñanza en condiciones humanas deseables, y, por otro, no puede proporcionar al alumno todo el bagaje experimental necesario. En el mejor de los casos, estas deficiencias se suplen en las cátedras o en los centros en el periodo de posgraduados, aunque con pérdida de bastantes meses de aprovechamiento en su labor de formación investigadora.

2. La existencia de *becas*, cortas en número, muy insuficientes en dotación y sometidas a veces a rígidos plazos de solicitud, impide seleccionar para la investigación a la cabeza de las promociones. Estos, ante la oferta de puestos bien remunerados en los servicios, pasan a desempeñar ocupaciones muy por debajo de su capacidad intelectual y, en la mayoría de las ocasiones, con escasa o ninguna relación con los estudios cursados. En el mejor de los casos van a pasar a la industria, aunque en general faltos, entre otras cosas por lo dicho antes, de una determinada especialización, y, en ocasiones, de la iniciativa necesaria.

3. La falta de un alto *rango económico-social* del personal investigador, de unas etapas bien definidas en su profesión y de un equilibrio de opción y fluidez en la demanda, constituyen con mucho los principales factores para que tenga lugar una selección negativa del personal y se produzca el éxodo del existente, que tanto tiempo y esfuerzo ha costado formar, hacia el extranjero o los puestos que no necesitan de tan elevada calificación.

4. La estabilización en las *plantillas* de los centros,

arrastrada, por unos u otros motivos, desde hace doce o quince años, y que ha perdurado en el I Plan, ha hecho perder a los centros y a las cátedras personal bien dotado y formado, muy difícil de sustituir, y ha originado una larga «cola» de espera, que ocasiona a los mismos situaciones de verdadera preocupación ante la ausencia de perspectivas reales que ofrezca y la defraudación de las vocaciones surgidas por el contacto diario con la labor investigadora.

#### FONDOS PARA INVESTIGACION EN 1968-71

Las directrices aprobadas por el Gobierno para la política de investigación, transcritas en el primer apartado de esta crónica, señalan en líneas generales los objetivos que este sector tiene marcados para el II Plan de Desarrollo, de los que como puntos esenciales podemos señalar los siguientes:

a) Hacer atractiva la profesión de investigador mediante una remuneración adecuada en relación con otras profesiones y una clara definición de las etapas a cubrir en la carrera correspondiente.

b) Formar investigadores al mayor ritmo que permitan las actuales disponibilidades, tanto de graduados como de laboratorios (universitarios de Escuelas Técnicas Superiores o de centros de investigación) donde pueda realizarse esta formación.

c) Fomentar el crecimiento de los centros de investigación existentes en relación, para cada uno, con la importancia económica y prioridad otorgada al sector a que está afectado y con sus posibilidades en lo que se refiere a reclutamiento del personal idóneo.

d) Fomentar por cuantos medios sea posible, incluyendo la legislación adecuada, el crecimiento de la investigación en el sector privado, en general y muy particularmente en la industria y en la agricultura.

Por otro lado, al considerar el esfuerzo que nuestro país ha de realizar en la investigación científica y técnica deben tenerse en cuenta las siguientes realidades: 1) El desfase que presentamos en gastos en investigación con respecto a los otros países tiende a crecer y no a disminuir, y 2) la escasez del esfuerzo puede convertirse pronto, si no lo es ya, en el principal factor limitante del desarrollo cuya verdadera medida, en el futuro, vendrá reflejada en gran manera en el volumen que vayan alcanzando nuestros gastos de investigación.

Por ello, si se tratan de alcanzar, en éste o en el siguiente Plan, unos gastos de investigación del orden del 1 por 100 del producto nacional bruto, «la tasa de crecimiento de estos gastos habrá de ser más alta que la general prevista para el PNB». Como por otra parte, y en tanto no se cree la demanda industrial adecuada, «la mayor parte de los gastos ha de corresponder al sector público», será preciso aplicar lo previsto en el punto A-6 de las directrices de política financiera y fiscal del II Plan, que dice: «En la programación de los *gastos corrientes* se tendrá en cuenta no sólo los gastos necesarios para el desempeño de la actividad ordinaria del sector público, sino también los que tengan su origen en actividades productivas de la Administración, tales como extensión agraria, enseñanza, *investigación*, etc., y los que se deriven de la puesta en funcionamiento de nuevas inversiones o de la plena utilización de las existentes.»

Es decir, que por tratarse de una actividad productiva, la tasa de crecimiento «no tiene que limitarse al 5 por 100», como en campos puramente administrativos.

Todavía más importante es que «las cifras que se habiliten para investigación en el II Plan tienen que cubrir tanto las nuevas inversiones como los incrementos en gastos» de personal y servicios, sin los cuales las inversiones del I Plan quedarían sin aprovechar y se introduciría un nuevo paréntesis de cuatro años en el desarrollo de la investigación.

En caso que se presentara la imposibilidad de considerar dentro del Plan de Inversiones Públicas los incrementos de gasto correspondientes a personal y servicios, deberán habilitarse por la Hacienda, reuniéndose en las previsiones presupuestarias de los distintos departamentos ministeriales, como gastos derivados de la puesta en ejecución del II Plan de Desarrollo.

Es de suma importancia para la buena aplicación de los fondos que se habiliten, el que se doten con una «gran agilidad administrativa» que permita su utilización en condiciones semejantes a las que disfruta una empresa privada.

#### FORMACION, CONSERVACION Y RECLUTAMIENTO DE PERSONAL INVESTIGADOR; SU ESTATUTO

En el apartado anterior se ha puesto de manifiesto la precaria situación a que se ha llegado como consecuencia de haberse prescindido en el mismo de la formación de personal investigador. En el preámbulo de éste, se ha señalado como condición imprescindible para el desarrollo de la investigación y el propio desarrollo económico atender a la necesidad imperiosa de personal investigador.

La Comisión de Investigación Científica y Técnica encargada de la preparación del II Plan, en lo que afecta a su sector y teniendo en cuenta las prioridades y necesidades de los otros, ha otorgado un carácter de «extrema urgencia y de condición determinante» a la formación de personal investigador, a la conservación del existente y a la recuperación del perdido dentro y fuera del país. Esta inquietud unánime, que la Comisión se esfuerza en transmitir, procede del peligro que el creciente desfase en potencial humano presenta para las etapas que se avecinan en las relaciones político-económicas de España con el exterior y de la imposibilidad de improvisar en un momento dado un personal que necesita de tiempo y estímulo para formarse.

En este sentido no puede ser más claro el último informe de la OCDE al Consejo de Europa, en que junto con referencias expresas a nuestra situación económica, dice: «Estos últimos años se han señalado en todos los países miembros por una expansión rápida de las actividades concernientes a la ciencia y la educación, expansión que refleja la convicción cada vez más firme de que un esfuerzo creciente en investigación y un aumento de personal calificado pueden contribuir poderosamente a la elevación de la productividad, al crecimiento económico y a la realización de los objetivos sociales. Así, la ciencia y la educación tienen hoy en las políticas nacionales un lugar importante, y los Gobiernos tienen el cuidado de definir, en estos dos terrenos, una línea de conducta a seguir.»

En el seno de esta Comisión se creó la Subcomisión para el Estudio de la Investigación Básica y la Formación de Personal para la Investigación, que en el mes de enero presentó al Pleno un informe, cuyo texto completo se incluye en el correspondiente anexo de esta monografía y del que ahora nos ocuparemos sólo brevemente.

Según el mismo, la única limitación que debiera encontrar el desarrollo de la investigación en un país como el nuestro, es la capacidad de formación y especialización de nuevos investigadores. La mejor escuela para dicha formación, a nivel de posgraduados, es la investigación básica, pudiendo afirmarse que un período de entrenamiento en investigación, de tres o cuatro años en un centro apropiado, aporta a la capacidad profesional de nuestros técnicos un elemento formativo de tanto valor como el que procede de la enseñanza media o de la superior. Representa, por consiguiente, un tercer ciclo totalmente obligado para los que vayan a ocupar posiciones de vanguardia en el desarrollo tecnológico de nuestras industrias, en el profesorado de los centros de Enseñanza superior y en los cuadros de los propios centros de investigación.

Debido a la falta de un móvil económico de carácter inmediato y a la dificultad de estimar numéricamente la evidente repercusión económica de la investigación básica, ha de ser el sector público y no el privado el que asuma la mayor parte de los gastos de la misma.

Un estudio de las posibilidades que ofrece nuestro país obliga a considerar tanto las necesidades de personal formado en investigación como la capacidad de nuestros centros para su formación y los gastos necesarios que llevarla a cabo. Teniendo en cuenta la limitación que procede de la reducción de las previsiones efectuadas por la Comisión al 50 por 100, y aunque está por bajo de las necesidades del país, el número de investigadores que podrá formarse a lo largo del cuatrienio será de 2.000, con lo que contando con los 2.700 que aproximadamente existen en la actualidad, su evolución en el II Plan será del siguiente orden:

1968	1969	1970	1971
3.000	3.500	4.000	4.700

siendo estas cifras compatibles con los titulados procedentes de la Enseñanza superior durante los años inmediatamente anteriores. Los nuevos investigadores permitirían ampliar los cuadros de los departamentos universitarios, de los centros de investigación y atender a la necesidad creciente de la industria. En el informe se señala a título tentativo la distribución por especialidades de aquéllos.

Sin embargo, para que este crecimiento pueda llevarse a cabo cuidando mucho la selección de los más aptos, es necesario despertar lo antes posible las vocaciones investigadoras y crear atractivos de prestigio, dotaciones económicas y perspectivas. Urge, por consiguiente, mejorar la retribución económica del personal investigador, crear el número suficiente de plazas y señalar bien las etapas de su carrera, para hacerla atractiva a la juventud y eliminar el éxodo de los ya formados.

Con el fin de cubrir determinadas áreas carenciales o poco desarrolladas, es muy recomendable arbitrar los medios prácticos para atraer a España a algunos compatriotas, científicos destacados, que están desempeñando un papel excelente en varios países extranjeros y cuya incorporación a nuestra vida científica elevaría su nivel de forma inmediata. Sería también oportuno, para cumplir el plan previsto, contratar a algunos profesores o científicos extranjeros de determinadas materias.

Es igualmente necesario crear un determinado tipo de becas, que fuera suficiente en número y cuya dotación media anual no fuera inferior a las 120.000 pesetas. Para proporcionar a los centros los medios necesarios para impartir la formación de estos becarios, se puede estimar en aproximadamente 120.000 pesetas la

cantidad adicional que deberían recibir anualmente por cada una de estas personas.

El fondo asignado a la Comisión de Investigación Científica y Técnica para la formación de personal a lo largo del II Plan, en millones de pesetas, presenta la siguiente evolución:

1968	1969	1970	1971
300	450	760	1.000

en que están comprendidos el Fondo de Ayuda a la Investigación en las Universidades y Escuelas Técnicas Superiores y la dotación de las becas de formación de investigadores.

### INVESTIGACION BASICA Y FORMACION DE PERSONAL

Al trazar un plan para el desarrollo de la investigación española en los próximos cuatro años, es forzoso dedicar atención preferente a la formación y especialización de personal investigador, actividad que va esencialmente ligada al propio desarrollo de la investigación básica.

Hasta tal punto es importante este aspecto, que, según opiniones internacionalmente aceptadas, la única limitación que debiera encontrar el desarrollo de la investigación en un país como el nuestro, es la capacidad de formación y especialización de nuevos investigadores. La mejor escuela para dicha formación, a nivel posgraduado, es la investigación básica. Puede afirmarse que un período de entrenamiento en investigación, de tres a cuatro años en un centro apropiado, aporta a la capacidad profesional de nuestros técnicos un elemento formativo de tanto valor como el que procede de la Enseñanza media o de la superior. Representa, por consiguiente, un tercer ciclo, de valor comparable a los dos anteriores que, si es muy conveniente para todos los profesionales, resulta totalmente obligado para los que vayan a ocupar posiciones de vanguardia en el desarrollo tecnológico de nuestras industrias, en el profesorado de los centros superiores y en los cuadros de investigadores de los propios centros de investigación.

Esta clase de formación y especialización puede impartirse, en general, en los centros de enseñanza superior, en los centros de investigación y en los laboratorios industriales apropiados para ello. Al hablar de centros de investigación deben considerarse comprendidos tanto los básicos como los aplicados, pues si bien es mayor la contribución de los primeros a la tarea de formar personal investigador, también los centros de investigación aplicada pueden desempeñar un apreciable papel en este campo.

Como es bien sabido, la investigación básica tiende a conseguir un avance general de los conocimientos, sin obedecer a un objetivo práctico inmediato, aunque puede estar orientada, en sus grandes directrices, hacia los campos que, en conjunto, puedan resultar más interesantes para el país. Está mundialmente reconocida la importancia de la investigación básica como fuente de la que se nutren la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, los cuales no pueden florecer sin el desarrollo de las ciencias básicas.

Por citar un solo ejemplo, cabe mencionar el reciente estudio de la Academia de Ciencias y el Consejo de Investigaciones de los Estados Unidos, en el que se han examinado con detalle los antecedentes de cuarenta inventos o descubrimientos prácticos realizados desde 1946, como son el hallazgo del teflón, la puesta a punto de esteroides antiartríticos o el des-

cubrimiento de psicoestimulantes. Las referencias, dadas por los propios autores, proceden en un 77 por 100 de artículos publicados en revistas de investigación básica, que constituyeron así el antecedente obligado de un progreso práctico evidente.

Las dificultades que, sin embargo, encuentra la financiación de la investigación básica son manifiestas. Esto se debe, entre otras, a dos razones principales: a) la falta de un móvil económico de carácter inmediato; b) la dificultad de traducir en cifras, aunque sea de un modo global, la evidente repercusión económica de la investigación básica.

Debido a ambas razones, pero sobre todo a la primera, ha de ser el sector oficial y no el privado, el que asuma la mayor parte de los gastos de esta clase de investigación. Tan sólo en algunos países muy desarrollados hay una contribución apreciable de la propia industria, interesada en su sostenimiento.

En España, la investigación básica no se cultiva, al menos de modo apreciable, en la industria. Se desarrolla en los centros de investigación y en los laboratorios de varias cátedras de los centros de Enseñanza superior. A ellos debe encomendarse su fomento en el próximo cuatrienio, uniendo esta actividad a la formación y especialización del personal antes mencionado. Sin perjuicio de la conveniencia de un avance de carácter general, es aconsejable concentrar una parte de la ayuda en unos cuantos núcleos de capacidad y eficacia probadas, que servirían de auténticos polos de desarrollo del elemento básico de todo plan, el personal.

Un estudio de las posibilidades que a este respecto ofrece nuestro país en el momento actual obliga a considerar dos cuestiones: a) necesidades de personal formado en investigación en los próximos cuatro años; b) capacidad de nuestros centros para la formación del mismo y necesidades que habrían de satisfacerse para hacer posible el plan. A ambos puntos nos referimos a continuación:

#### a) NECESIDADES DE PERSONAL FORMADO EN INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación en España lleva un retraso considerable. La comparación con otros países ofrece un cuadro desalentador, al que únicamente cabe oponer la esperanza que representa su declaración de sector prioritario en el II Plan de Desarrollo.

Concretándonos al número de investigadores, en el siguiente cuadro se reúnen datos comparativos de varios países.

#### Número de investigadores por cada 100.000 habitantes

Estados Unidos .....	145
Rusia, Inglaterra .....	103
Suecia, Bélgica .....	59
Irlanda .....	21
España .....	8

Efectivamente, los datos más recientes indican que el número total de investigadores en España no pasa de 2.700. Si España invirtiese en investigación, como sería de desear, al menos el 1 por 1.000 de su producto nacional bruto, eso representaría en 1966 una inversión aproximada de 13 millones de pesetas. Cifrando en 1,2 millones el gasto en investigación por cada investigador en activo, dicha cantidad representaría la existencia de cerca de 11.000 investigadores, con lo que

nuestro índice por cada 100.000 habitantes subiría a 32, valor todavía modesto en el marco de la tabla anterior.

En definitiva, el número de investigadores que necesitaríamos formar durante el periodo de vigencia del II Plan de Desarrollo sería de unos 8.000, para situarnos en un nivel más bien moderado, sobre todo si se tiene en cuenta que los restantes países también proseguirán su desarrollo.

Por desgracia, con un criterio realista, vemos difícil alcanzar incluso la meta señalada, ya que el personal investigador no se improvisa. Una tasa de crecimiento superior al 20 por 100 anual es difícil de lograr, y aun para conseguir ésta se necesita mejorar muy sustancialmente las dotaciones actuales de nuestros centros. Operando con dicha tasa, resultaría el siguiente desarrollo del número de investigadores durante el II Plan.

#### Número de investigadores a lo largo del II Plan de Desarrollo

1967	1968	1969	1970	1971
2.700	3.240	3.888	4.666	5.600

Esto representa un aumento de 2.900 investigadores. Contando además con un 5 por 100 anual de bajas por fallecimiento, jubilación o excedencia, el número total de investigadores a formar sería de 3.440. Esta cifra es variable, si se cuenta con el apoyo económico necesario. Puede citarse, por ejemplo, a título comparativo, que en los últimos años (1957 a 1964), se han graduado en las facultades universitarias españolas cerca de 500 doctores anuales. Bastaría duplicar esta cifra para lograr un ritmo de formación de 4.000 doctores en el cuatrienio, una parte importante de los cuales podrían nutrir los cuadros de nuevos investigadores. Los restantes saldrían de las escuelas técnicas y de licenciados de las propias facultades universitarias, a los que se daría la formación investigadora necesaria, que, en muchos casos, no ha de conducir al grado de doctor, ni siquiera ha de tener un contenido que se pueda equiparar con dicho grado.

Los 3.440 nuevos investigadores permitirían ampliar los cuadros de los actuales departamentos universitarios y centros de investigación, orientándose, además, una parte de ellos hacia la industria.

Es evidente la falta que este personal hace en nuestra industria, si se quiere atenuar su actual dependencia técnica del extranjero. De ello se hablará en otro capítulo de la memoria general, pero deseamos apuntar aquí la conveniencia de llegar incluso al envío de investigadores de los centros de investigación estatales a determinadas industrias, para que estudien y pongan en práctica programas de investigación. Irian en pequeños grupos, por periodos de dos-tres años y costeados por el propio centro del que dependieran, que les abonaría todos sus haberes normales más un plus de estímulo. Transcurrido el periodo de tiempo acordado, las empresas decidirían si se quedaban con los investigadores, ya a su costa, disponiendo con ello del germen de un grupo de investigación.

Otro modo de fomentar la investigación industrial, que quizá recomienden las directrices de política para el II Plan, es su establecimiento en algunas empresas públicas, susceptibles de realizar la investigación por sí mismas. También esta medida exigirá disponer de un cierto número de investigadores.

Por último, las asociaciones de investigación han de

cubrir sectores crecientes de nuestra actividad industrial, y su fomento en el próximo cuatrienio requerirá la incorporación a ellas de nuevas promociones de investigadores.

Una distribución aproximada, por especialidades, de los nuevos investigadores a formar en el cuatrienio es la siguiente (su carácter es sólo indicativo, entre otras razones, por la dificultad de señalar fronteras claras a las distintas especialidades):

Matemáticas .....	110
Física .....	360
Química .....	540
Biología .....	270
Ciencias básicas de la Medicina .....	180
Ciencias de la Tierra .....	180
Ciencias del Cosmos .....	90
Tecnología industrial .....	900
Tecnología agrícola .....	540
Sociología y Economía .....	90
Humanidades .....	180
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.440</b>

#### b) CAPACIDAD DE FORMACIÓN EN NUESTROS CENTROS Y NECESIDADES QUE PLANTEA

Una exigencia básica para que pueda cumplirse el plan de formación arriba señalado es disponer de la cantera suficiente en número y selecta en calidad. En cuanto al número, las promociones de nuestras Universidades y Escuelas Técnicas permiten atenderlo razonablemente bien. Lo que es necesario es despertar, lo antes posible, vocaciones investigadoras y crear atractivos de prestigio, dotaciones económicas y perspectivas, para que acudan a la investigación las personas más capaces. Si en toda actividad es importante el elemento humano, en investigación es esencial, de forma que malgastaremos esfuerzos y dinero si no logramos atraer hacia este campo a personas inteligentes y de buena preparación inicial. Urge, por consiguiente, mejorar la retribución económica del personal investigador y crear el número suficiente de nuevas plazas, para hacer atractiva la carrera investigadora. Con ello se conseguirá, al mismo tiempo, conservar y estimular al personal que actualmente existe y sobre el que ha de recaer la responsabilidad de la formación y especialización de los nuevos investigadores.

Con el fin de cubrir determinadas áreas carenciales o poco desarrolladas, es muy recomendable arbitrar los medios prácticos adecuados para atraer a España a algunos compatriotas, científicos destacados, que están desempeñando un papel excelente en varios países extranjeros y cuya incorporación a nuestra vida científica elevaría su nivel de forma inmediata. También será necesario, para lograr un desarrollo más rápido y equilibrado de nuestra investigación básica y poder cumplir el plan previsto de formación y especialización de investigadores, contratar a algunos profesores o científicos extranjeros de determinadas materias.

Es igualmente necesario crear un fondo de becas de cuantía razonable para hacerlas atractivas a los jóvenes licenciados o ingenieros. El programa actual de becas a la investigación, sostenido principalmente con fondos del PIO, cumple unos objetivos modestos, pero necesarios, si bien es claramente insuficiente para los fines del presente proyecto. Habrían de crearse unas becas de especialización en investigación, con una dotación media anual de 150.000 pesetas, que debería ser

de cuantía creciente con el tiempo, alrededor de la media citada.

Junto a todo ello, es preciso dotar convenientemente de instalaciones y medios materiales a nuestros centros. La investigación básica es muy costosa. Las inversiones que para este fin hacen todos los países están alargando la distancia que nos separa de los más adelantados, por lo que urge una sustancial mejora en este campo, que ha de ser atendido, como dijimos antes, prácticamente de un modo total por el sector oficial.

Aunque no conocemos todavía las necesidades planteadas por los diversos centros que cultivan la investigación básica (que están cumplimentando en estos momentos sus cuestionarios), podemos evaluar la cifra necesaria para desarrollar el plan previsto, mediante un cálculo basado en el número de personas que van a recibir formación o especialización en investigación.

Por lo que se refiere a las ciencias experimentales y contando nuestros centros con unos presupuestos que permiten mantener su infraestructura, podemos cifrar aproximadamente en 250.000 pesetas la cantidad adicional que habría que poner a disposición de los centros encargados del programa, por cada persona y año de formación y especialización (1). Para las especialidades no experimentales esta cifra sería algo más baja; la estimamos en 600.000 pesetas por investigador formado en los cuatro años. Conviene, además, tener en cuenta que para lograr la formación de 3.440 nuevos investigadores hay que contar con una cifra algo mayor, por las bajas y deserciones inevitables. Estimando éstas en un 25 por 100, resulta el siguiente cuadro de necesidades económicas:

	Millones de pesetas
Para la formación de 3.825 investigadores a razón de 1.000.000 de pesetas .....	3.825
Para la formación de 475 investigadores a razón de 600.000 pesetas .....	285
<b>TOTAL .....</b>	<b>4.110</b>

Con esta cantidad podrían completarse las retribuciones insuficientes del personal, deteniendo su éxodo presente, y mejorar los medios materiales de nuestros centros. La distribución de esta suma entre dichos centros podría hacerse por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, o incluso por nuestra propia Comisión de Investigación del Plan de Desarrollo, dependiente de aquélla, si así se estima oportuno. Serviría de criterio el potencial investigador de los diversos grupos y, sobre todo, su capacidad para impartir la formación y especialización proyectadas, según se desprenda de los informes facilitados por los propios centros y de los datos que posea o adquiera la Comisión Asesora. Con el fin de evitar la dispersión de esfuerzos, concentraría una parte de la ayuda en unos pocos centros de mayor capacidad, sin perjuicio de atender con el resto a otros núcleos menores, susceptibles de desarrollo.

A la cifra señalada hay que añadir las partidas previstas para la dotación de becas y la contratación de personal procedente de países extranjeros. Resulta así el siguiente resumen:

(1) La cifra que así resulta por persona formada en el cuatrienio es de un millón de pesetas, cantidad relativamente modesta. En un reciente estudio realizado en los Estados Unidos y publicado en Chem. Eng. News, 29-11-65, pág. 80, cifran el coste de formación y especialización de investigadores en 4,5 millones de pesetas.

**Resumen de necesidades para la formación y especialización de investigadores y el desarrollo de la investigación básica en el cuatrienio 1968-71**

	Millones de pesetas
Dotaciones a los centros que realicen las actividades de formación y especialización de 3.440 nuevos investigadores .....	4.110
Fondo para la creación de 800 becas anuales de 150.000 pesetas, por término medio .....	480
Fondo para la contratación de 100 hombres-año procedentes del extranjero (a 600.000 pesetas) .....	60
TOTAL .....	4.650

Una distribución de esta suma por anualidades puede estimarse como sigue:

	Millones de pesetas
1968 .....	810
1969 .....	1.050
1970 .....	1.280
1971 .....	1.510
TOTAL .....	4.650

Finalmente, en este trabajo se desea destacar que el cálculo hecho aquí se basa en las necesidades del país y en sus posibilidades actuales reales. Ello ha conducido a cifrar las dotaciones económicas necesarias en unas cantidades que, en el caso de ser reducidas, implicaría una reducción en el número de personas que pudieran formarse en el cuatrienio, sin que sea recomendable en ningún caso disminuir la cantidad calculada por investigador formado.

