



PRIMO YUFERA, EDUARDO: *La investigación: un problema de España*, Caja de Ahorros de Valencia, 1981, 208 páginas.

Uno de los grandes problemas de las sociedades modernas es el de la política científica y técnica, dado que, en la actualidad, el progreso y el desarrollo están montados sobre una investigación científica que sirva para adelantar en la veloz carrera de los descubrimientos y para mantenerse en la vanguardia de los inventos que jalonan la vida del hombre en el siglo xx.

No se concibe hoy un país avanzado sin investigación. Por ello, las naciones que aspiran a marchar a la cabeza del progreso humano en el orden técnico, cultural, económico y social, prestan

una atención privilegiada a la investigación científica y se esmeran por contar con cuadros de hombres de ciencia que se encarguen de llevarla a cabo. Y es que, como ha escrito Ramón Tamames, «la tecnología va a ser el criterio del desarrollo» y, por lo mismo, «seguirán adelante los que produzcan cosas, con una imaginación creadora, dentro de los campos científicos y técnicos».

En España, el problema de la investigación es tradicional y sigue latente entre nosotros. Diversidad de factores de todo tipo influyen y determinan que la sociedad española permanezca aje-

na a esta cuestión, sin llegar a valorar su importancia en medio de un mundo en el que van a predominar cada vez más los valores científicos, técnicos e industriales. Políticos, hombres de ciencia, investigadores, empresarios, no se cansan de recordar que la investigación es el punto de apoyo para conquistar el futuro y que es preciso que toda la sociedad y el Estado vuelquen sus mejores esfuerzos en remediar una situación de inferioridad que nos sitúa en los últimos lugares de las naciones desarrolladas; y que amenaza con hipotecar nuestro desarrollo industrial entregándolo en manos de las grandes empresas extranjeras a las que hay que pagar elevadas cantidades en concepto de *royalties* y asistencia técnica.

Este marco español es el que precisamente resalta el interés de la obra de Primo Yufera, ex presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, catedrático de Bioquímica y Química agrícola de la Universidad Politécnica de Valencia y ex director del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos. El autor, a lo largo de sus páginas, expone una serie de ideas «acumuladas a lo largo de muchos años de experiencia docente e investigadora», reconociendo que no todas serán compartidas por los lectores y que, «seguramente, serán discutidas o rechazadas por muchos». No obstante, Primo Yufera, dado que «la investigación y la Universidad son asuntos de endiablada complejidad», pide que sus posiciones sean enjuiciadas sólo al final, ya

que entonces, con una visión completa de los problemas, es posible que «algunas afirmaciones, a primera vista controvertibles, pueden aparecer más lógicas, al encajar en un sistema de ideas más general».

CAPITULO PRIMERO

Conceptos fundamentales sobre la investigación científica y técnica

Lo primero que hay que plantearse es intentar definir lo que es la investigación, «actividad que el hombre realiza, voluntaria y conscientemente, para tratar de encontrar un conocimiento verídico sobre una determinada cuestión». En este sentido, el resultado es el descubrimiento de algo que supone «un matiz de posesión o de conquista».

En esencia, según el autor, «la investigación es la búsqueda de la verdad» que nunca llegará a ser alcanzada en su totalidad; de ahí que, ante el hecho de un universo y unos fenómenos de todo tipo que nunca dominaremos plenamente, «el hombre es infinitamente ignorante», aun dentro de su ininterrumpida cadena de éxitos en el dominio de la técnica y de la ciencia.

Dos grandes tipos de investigación existen: la de carácter científico básico, que aspira a extender el conocimiento de todo el universo, pero sin incidir en su repercusión de índole práctica, y la que busca conseguir un conocimiento técnico, que tenga luego su plasmación utilitaria en la vida de los hombres. Tal plasma-

ción requiere un «saber hacer» al que llegamos, en una última etapa de la investigación denominada actualmente «desarrollo tecnológico». En todo caso, pues, las acciones investigadoras, en cuanto a su respectiva intencionalidad, se agrupan en dos grandes ámbitos: el de una motivación simplemente especulativa y el que persigue un objetivo real y pragmático, sea a corto, medio o largo plazo.

Es preciso, sin embargo, tener en cuenta que no siempre hay que cumplir exactamente la secuencia investigación básica-investigación aplicada-desarrollo tecnológico. Así, la investigación básica está recogida y aparece en revistas, documentación y publicaciones de todo tipo y no hay más que explotarla y aprovecharla. Es lo que han hecho, por ejemplo, los japoneses utilizando al máximo el caudal de los conocimientos científicos y técnicos de las naciones avanzadas de Occidente.

En el momento actual, lo que no hay que hacer es «desligar la ciencia de la tecnología» y, por lo mismo, «cualquier organización investigadora dirigida que separe la investigación básica de la tecnológica está condenada al fracaso». Hoy, frente a posturas de tiempos pasados en los que la investigación era tarea de «unos pocos», de unos «genios» o «sabios» aislados, hemos hecho los hombres «el descubrimiento más trascendente de nuestro tiempo»: la investigación es el mejor instrumento para impulsar el desarrollo, a la vez que el medio más adecuado para asegurar la supremacía militar y bélica. De ahí

que sean los Estados los primeros interesados en que se proporcionen medios y recursos abundantes para promover la investigación; de ahí que haya surgido «un concepto nuevo» como es el de la planificación científica y técnica, y de ahí que se vaya haciendo cada vez más realidad el lema «science is power».

CAPITULO II

El investigador

La investigación es un *trabajo humano*, una noble actividad que lleva a cabo el hombre. En esta tarea, que a veces resulta sencilla y hasta modesta, hay siempre «un ingrediente de orden superior», y que Primo Yufera denomina «imaginación creadora», que, cuando se da en términos fecundos, provoca lo que todos identificamos como inventos geniales, como descubrimientos sensacionales, como avances extraordinarios.

Hoy, lo mismo en el sector público que en el privado, se va delimitando la *profesión de investigador*, lo que permite diferenciarla, de un lado, del profesor universitario y, de otro, del mero tecnólogo implicado en la producción de bienes de consumo.

Actualmente, el concepto de investigador se alinea con el de científico. Su actividad se realiza, no de manera solitaria como en los principios de siglo, sino encuadrada en el seno de un «equipo» formado por personas de diferente procedencia y formación. Tampoco es válida hoy la imagen

del investigador, como la del hombre «que sabe» y que tiene soluciones para todo. Al contrario, como señala el autor, «la investigación es la antítesis de la opinión» y «el investigador no opina, sino que expone y aplica resultados».

«El gran peligro» que acecha al investigador, al igual que a todo individuo dedicado a misiones creadoras, es la de llegar a convertirse en un rutinario cumplidor de sus deberes y en un simple acatador de sus obligaciones de funcionario. El riesgo existe, pero esencialmente ello depende del «clima» y del «ambiente» que se respire en cada centro.

A juicio de Primo Yufera, la investigación es una actividad intelectual elevada que requiere en quienes la realizan unas *calidades personales* que es posible sistematizar así:

a) Espíritu y rigor científicos. Capacidad para dudar e inquirir.

b) Dotes de imaginación creadora.

c) Capacidad de observación y para la recopilación ordenada de datos, e inteligencia deductiva.

d) Dotes para la convivencia, orden, disciplina y autoridad, necesarias para trabajar en equipo.

e) Conocer, en el más alto nivel, la ciencia básica en que radica su especialidad, aun cuando ésta sea de investigación técnica.

f) En este último caso, dominar, además, la tecnología del sector industrial correspondiente.

g) Dominar las técnicas de investigación usuales en su especialidad.

h) Traducir, con fluidez, la li-

teratura científica y técnica especializada.

i) Conversar con fluidez en alguno de los idiomas de extenso uso científico, preferentemente en inglés.

j) Conocer las técnicas de la documentación científica.

k) Estar capacitado para proyectar el plan de investigación adecuado para un problema determinado.

l) Estar capacitado para redactar, con claridad y según las normas generalmente adoptadas, un informe científico o técnico.

Con referencia a la situación de nuestro país, no siempre se ha procurado que los investigadores reúnan las condiciones mencionadas. Hay diversidad de causas que lo han impedido, lo que realza más el mérito «de científicos de gran talla que mantienen, contra viento y marea, un digno nivel científico en España».

En primer lugar, destaca el reducido poder de atracción que ejerce la investigación para la juventud, ya que está infravalorada en lo social y en lo retributivo, y en tal situación, es natural y no debe extrañar a nadie que no se hayan dirigido hacia ella los mejores cerebros del país. En segundo lugar, aparece la falta de una política de empleo y, como consecuencia, la inseguridad en los puestos de trabajo tras el período o fase de formación, y ello como resultado de una «desacertada política de personal» que caracteriza a la ciencia española y que «no es más que un aspecto parcial de la ausencia de una política científica nacional».

En tercer lugar, figura la existencia de unos métodos deficientes para la selección que, en el caso español, se manifiesta en la excesiva concreción de las convocatorias, con una especialización exagerada, «muchas veces elaborada para una situación o incluso para una persona definida»; en la actuación de círculos cerrados que se comportan como «cápsulas» científicas, antítesis de las verdaderas escuelas o grupos que funcionan alrededor de un maestro, y en la deficiente manera de nombrar los tribunales o comisiones encargados de la selección. Y, en cuarto lugar, se advierte la falta de una exigente atención hacia los graduados (becarios, doctorandos, etc.), en su etapa de formación, lo que es motivo de temprana desmoralización, de malestar esterilizante y de una formación deficiente para la actividad investigadora.

A la hora de mencionar los defectos más abundantes que acompañan al hombre de ciencia, sobresale, como «el defecto más extendido», el de la vanidad, que curiosamente, es más frecuente en el investigador mediocre que en el que goza de prestigio. Otro defecto, también «muy común», es el afán de exclusividad que crea celos, enemistades y hasta «odios terribles», aunque al buen científico no le molestan, al contrario, le estimulan las aportaciones de los compañeros mientras le desazonan «los colegas malos o deshonestos que enredan en los temas y los degradan en sus publicaciones». Y el tercer defecto, también «importante» es el

diletantismo que conduce a muchos investigadores a perder sus tiempos y los medios puestos en sus manos, entreteniéndose en experiencias intrascendentes o en vanos divertimentos.

CAPITULO III

Sobre la libertad del investigador. Autodeterminación. Planificación-participación. La edad y el rendimiento de los investigadores

Como ya se ha dicho más arriba, hoy no se investiga como en el siglo pasado. La libertad del investigador está condicionada por una serie de factores, tales como el alto coste de su actividad, la fijación de los objetivos a conseguir por parte de instancias ajenas al mismo, la necesidad de utilizar la investigación para afrontar problemas nacionales, etcétera.

El científico de principios de siglo actuaba «a su aire», mientras que el investigador profesional de nuestros días «trabaja, casi siempre, sujeto a un programa», y además está integrado en el seno de un equipo, con lo que esto conlleva de organización y de disciplina.

Estamos, pues, ante el grave problema de compatibilizar la libertad del hombre con su sumisión a unos planes y programas. El tema ha preocupado en muchos países y así, en 1966, se publicaron en los Estados Unidos los resultados de unos estudios estadísticos, demostrándose que los científicos que gozan de total libertad para decidir sobre su tra-

bajo y para escoger sus temas y objetivos no son los más productivos; lográndose los mayores éxitos si se consigue una justa proporción de libertad y de coordinación.

Otras estadísticas demuestran que la eficacia es mayor cuando, en los centros de investigación, la toma de decisiones es compartida por todos: científicos implicados, dirección y colegas, y que, cuando más individualista y menos conjuntada es la organización investigadora, han de ser mayores los estímulos y las motivaciones para alcanzar un positivo nivel de eficacia.

El autor aporta su propia experiencia y añade que «la cuestión fundamental es mantener un clima de trabajo creativo, basado en una fuerte motivación para cada científico y en la satisfacción personal por el mismo». Y esta tarea incumbe básicamente al director de cada centro y «exige humanidad, conocimientos, tacto, dotes de organización y, sobre todo, el propio entusiasmo por la tarea colectiva».

Relacionado con lo anterior, surge la cuestión de *la edad y el rendimiento* de los investigadores. En lo que concierne a la edad se da «un pronóstico peyorativo» siempre que la media de edades de un grupo tiende a aumentar, ya que puede fallar entonces el necesario relevo generacional. Pero además, ¿se da una reducción del rendimiento y de la creatividad personal con el paso de los años?

Las estadísticas disponibles prueban que los mejores resultados de valor se dan en el grupo

de investigadores cuyas edades se comprenden entre treinta y cinco y cuarenta y cinco años, disminuyen entre los de cuarenta y cinco a cincuenta y cinco años y vuelven a ser elevados en los de cincuenta y cinco a sesenta años. Esta curva de Pelz y Andrews (1966) contrasta con los datos ofrecidos por Lehman (1958), para el cual los resultados más valiosos se obtienen entre los treinta y cinco y cuarenta y cinco años, para iniciarse después un descenso inevitable en el rendimiento. Y otros datos disponibles indican que, pese al crecimiento de la edad, si se mantiene viva la motivación por el trabajo y éste se diversifica oportunamente, la declinación en el rendimiento se evita o al menos disminuye.

Finalmente, contrastando la actitud del investigador joven con la del hombre maduro, en aquél se da «un cierto estado de inocencia» mental que favorece la creatividad, a la vez que predominan «la mentalidad ágil, flexible e innovadora»; pero, en cambio, el investigador joven no tiene ni experiencia ni profundidad en el conocimiento. Por el contrario, el individuo maduro ya no tiene la flexibilidad y el sentido de la innovación, pero cuenta con el caudal de su experiencia, con su capacidad de síntesis y con la profundidad de sus ideas y conocimientos. Por eso, concluye el autor, «cuando la curva decreciente de la flexibilidad y la curva creciente de la experiencia y conocimiento se cruzan, se alcanzan las condiciones óptimas para la productividad científica».

CAPITULO IV

La organización de agrupaciones investigadoras fecundas. El clima de equipo. Condiciones que favorecen la expresión de la imaginación creadora

Por todas partes, cada vez son más numerosas las grandes organizaciones públicas y privadas, dedicadas a la investigación y al fomento y aprovechamiento de la ciencia. Su costo es creciente y su estructura cada vez más complicada. No es de extrañar, pues, que tanto las entidades que las financian como los propios responsables de estos organismos vayan adquiriendo «una conciencia de rentabilidad» en el campo de la producción científica, y, por lo mismo, vayan desarrollando teorías y concepciones en torno a la investigación, sus centros y los factores que incrementan el rendimiento y eficacia creadora de los mismos.

Surge entonces lo que podríamos denominar «Ciencia de la Ciencia», la llamada «Política científica», en torno a las cuales nacen numerosas revistas y van iniciándose diversas publicaciones. De los estudios dados a conocer en unas y otras es posible extraer algunas conclusiones de interés.

a) *Comunicación*

El intercambio de ideas y los contratos entre investigadores contribuye en gran manera a mejorar la producción científica, «en proporción al número de científicos implicados tanto dentro como fuera del instituto». Por lo

mismo, está demostrado estadísticamente que los institutos en que sus hombres se relacionan poco con sus colegas son los menos productivos.

b) *Diversificación*

Según Primo Yufera, cuando el trabajo del investigador se diversifica se incrementa la productividad, afirmando que «la superespecialización es perjudicial», mientras que «la diversificación moderada es favorable».

La diversificación comprende varios aspectos. Primero, hay que saber distribuir el tiempo, de manera que aquellos investigadores que dedican una parte del mismo a funciones docentes o de organización son más eficientes que los *full time*. Segundo, es preciso diversificar la temática sobre la que se investiga, de manera que es positivo compatibilizar la dedicación a programas básicos con la dedicación a objetivos aplicados de desarrollo, como también lo es alternar el estudio de problemas generales con conocimientos específicos. Y tercero, hay que ampliar las áreas de especialización, porque el investigador centrado en una sola área, aunque sea un gran experto en ella, es menos productivo que el que proyecta su atención a dos o tres áreas.

Es interesante señalar que la organización y la normatividad de nuestra investigación a nivel estatal van en dirección contraria a la acabada de exponer, a base de preceptos que imponen la dedicación exclusiva, una excesiva especialización, la separación en-

tre la investigación básica de sus aplicaciones, la carencia de una verdadera programación, el individualismo, etc.

c) *Clima de equipo*

Ya se ha indicado más arriba que la investigación se lleva a cabo actualmente en equipo. Por tanto, el investigador debe estar dotado de una suficiente «capacidad psíquica para el trabajo en equipo», por lo que ni el investigador solitario o insociable, ni tampoco el dado a conflictos y enfrentamientos con sus compañeros de trabajo, son tipos adecuados para esta clase de actividades.

Además es necesario conseguir «el equilibrio humano de los equipos», que influye de modo muy significativo en el rendimiento. Así, un científico se encuentra más motivado si está acompañado por colegas que son «heterogéneos» a él en lo que afecta a formación, experiencia y mentalidad. Sin embargo, los equipos han de ser «homogéneos» en lo que se refiere a su sentido de la coordinación y a la conjunción de los objetivos a conseguir.

d) *Condiciones que favorecen la expresión de la imaginación creadora*

Hay científicos que podríamos considerar «creativos» en cuanto que aportan ideas que desembocan en soluciones originales, inéditas, nuevas, para resolver problemas o situaciones. A su lado, están los científicos que no son realmente innovadores, pero que brindan datos, experiencias, resul-

tados valiosos. Y, por último, es posible delimitar la figura del científico que ensaya ideas demasiado fantásticas y que son de difícil aplicación en la realidad, como dice el autor, «tienen imaginación, pero no es creadora».

La imaginación creadora es la que, en la opinión de Primo Yuferra, «reúne la visión original, diferente e innovadora, con el realismo que permite llevarla a realizaciones valiosas». Los psicólogos relacionan esta imaginación con el llamado coeficiente de RAT (Remote Associate Tests), y para manifestarse requiere la presencia de determinadas condiciones: el equipo en que se inscriben los científicos de imaginación creadora ha de tener una coordinación muy amplia que permita la intervención y participación de todos sus componentes; hay que mantener «la excitación mental» para que la imaginación creadora no decaiga; es beneficioso que los investigadores de mayor potencia creadora cambien de proyectos e incluso de programas, y, por fin, hay que intentar colocar a cada individuo en la función más en consonancia con sus aptitudes y cualidades.

CAPITULO V

La organización y planificación de la investigación científica y técnica en sus distintos niveles

En nuestros días, dada la importancia de la investigación, los países más desarrollados *definen*, de modo periódico, su política científica y técnica; tal es el caso,

por ejemplo, de Francia con el plan adoptado, en su día, por la Administración Giscard.

España, por el contrario, no ha tenido nunca una auténtica política científica, «lo cual ha perjudicado no sólo a la ciencia española, sino a la economía y al bienestar social, y este mal lo vamos pagando cada día, con intereses crecidos».

Hoy los Gobiernos, y también la oposición, diseñan los *objetivos nacionales* de su política científica y lo hacen no a base de declaraciones vagas, sino de metas determinadas y específicas. Así ha hecho el Gobierno de la Alemania Federal en su V Informe; por su parte, la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE ha clasificado los mencionados objetivos en cinco grupos (Defensa y Megaciencia, Desarrollo económico, Servicio a la colectividad, Ciencia básica y Otras Investigaciones), y también los Gobiernos del Japón y Estados Unidos han venido diseñando, en los últimos años, los fines y objetivos de sus respectivas políticas científicas nacionales.

En todo caso, la fijación de *critérios y procedimientos* para seleccionar prioritariamente los mencionados objetivos es misión nada fácil, que no debe dejarse ni en mano de los científicos y, menos todavía, de los políticos o los burocratas. Es un proceso complicado y extenso que requiere la intervención de diversos sectores y el análisis de iniciativas y aportaciones de diferentes procedencias.

Para Primo Yufera, el mejor sistema es el que «consiste en una fase ascendente de informa-

ción y propuesta desde lo sectorial a lo nacional, y otra descendente de toma de decisiones en cascada, desde el nivel de mayor generalización al de mayor concreción». Según su punto de vista, la delimitación de problemas concretos se verifica mejor en los propios centros de trabajo y, en la mayoría de los casos presenta un carácter sectorial y, en muchas ocasiones, regional. «En este nivel —dice— es fundamental la compenetración del investigador con su entorno social, al que aporta el punto de vista y la mentalidad de su formación científica.» Con esta premisa, el primer nivel de planificación se pone en marcha mediante «comisiones sectoriales y regionales» en la que colaboran políticos, investigadores y representantes del entorno social de que se trate. Y el segundo grado de elaboración de la política científica, para el autor, resulta de la agrupación por disciplinas y que, en el caso de España, dan lugar a un número de más comprendidas entre 10 y 20. (Física, Química, Biomedicina, etc.). Dentro de cada rama, comisiones similares a las anteriormente descritas y constituidas según su respectivo nivel de síntesis, elaborarán los planes que después elevarán al órgano superior de la política nacional. En este órgano ha de conjugarse la participación del Gobierno y del Parlamento con la de personalidades del campo de la ciencia y la tecnología, sin olvidar la presencia de los representantes de los medios sociales. De acuerdo con sus decisiones, tiene lugar la serie de programaciones acompa-

ñadas de la concreción que, en cada supuesto, les corresponda y de esta forma nos encontramos ante el plan nacional, cuya aprobación final es competencia del Gobierno y del Parlamento.

La organización nacional de investigación científica y técnica ha de cumplir una serie de *funciones*. A *nivel superior* dichas funciones son de gran amplitud (planificación de la política científica, fijación del presupuesto público, vigilancia de la ejecución del plan, coordinación interministerial, inserción de la política científica en la política industrial, económica y social, etc.). A *nivel medio*, las funciones corresponden a los grandes organismos estatales de investigación y a las agrupaciones sectoriales de programación y consisten en el análisis y aprobación de los programas de los centros de trabajo, seguimiento de los programas, coordinación de centros, equipos y programas, etcétera. Y a nivel de *centros de trabajo* las funciones son más pormenorizadas (elaboración de la programación del centro por equipos, elaboración de los presupuestos del centro y por programas, realización de los programas de trabajo, cooperación con los niveles superiores de decisión, etcétera).

Aunque hay diferencias lógicas entre unos países y otros, la *estructura* de la organización nacional de la investigación responde en sus líneas maestras a un mismo esquema que comprende: Un organismo superior que asume las actividades del nivel A antes reseñadas y que reviste la

forma de un órgano colegiado, funcionando también en algunos países una Comisión Asesora formada por científicos relevantes (caso de Francia); un organismo de nivel medio de carácter multidisciplinar (CNRS en Francia, Organización Max Planck, en Alemania; FNRS, en Bélgica, etc.), y organismos sectoriales vinculados a los Ministerios (investigación agraria, investigación nuclear, etc.), destacando en España, entre los primeros, el CSIC y, entre los segundos, el INIA, la JEN, etc., y, finalmente, la estructura de los respectivos centros de trabajo y a la que más adelante se aludirá.

En los esquemas expuestos es evidente que el *papel de las regiones* está llamado a ser de decisiva importancia. Su protagonismo se concreta en que han de estar presentes en los órganos encargados de planificar la investigación, y de modo especial en los de nivel superior y medio, pero también han de hacer oír su voz en otros órganos descentralizados, y específicos. Además, es importante proceder a una racional distribución territorial de los centros de investigación, porque éstos deben situarse cerca de los problemas que están llamados a resolver, y porque, en definitiva, «la investigación centralizada pronto se deshumaniza, se encierra en «torres de marfil» y tiende al «diletantismo científico», como sucede en España, donde, aunque hay centros debidamente ubicados, la acumulación en Madrid es a todas luces excesiva. Y en cuanto al comportamiento de los organismos auto-

nómicos, es de gran interés para el futuro para completar con sus actuaciones las del plan nacional, siempre que se superen algunos riesgos como son el de la politización, «enemiga de la objetividad y de la eficacia», el de falta de coordinación con el plan nacional de investigación, y el de la fragmentación de ésta «por causa de interpretaciones erróneas de la descentralización y la vanidad de establecer mini-consejos de investigación en los territorios autonómicos». Y es que, como apunta con razón Primo Yufera, «una de las grandes cosas que no se pueden desmembrar, en una nación, es su investigación científica y tecnológica».

Dos cuestiones importa analizar dentro de los aspectos estructurales a que nos venimos refiriendo. La primera es «la necesidad de un gran organismo investigador» en cada país y que el autor denomina Organismo Nacional de Investigación Científica y Técnica u ONICT, de carácter multidisciplinario y que ha de abarcar todas las fases o etapas de la investigación. Su configuración ha de ser necesariamente compleja y deberá contar con los siguientes órganos: los institutos o centros de trabajo; órganos colegiados correspondientes a los diferentes sectores científicos y tecnológicos; comisiones sectoriales, y un órgano directivo, de gobierno, decisión y vigilancia. Y para el cumplimiento de sus funciones habrá de contar con servicios como equipos de científicos y tecnológicos de las diferentes disciplinas, servicio de inspección, grupo encargado de recoger y sumi-

nistrar información y servicio administrativo.

La otra cuestión afecta a los *sistemas de coordinación* que, en el caso de la investigación española, se hacen indispensables. Contribuyen, de modo muy eficaz, a la coordinación, las agrupaciones de institutos por ramas, así como la potenciación de las relaciones interdisciplinarias. También son útiles los programas coordinados interregionales y la cooperación a nivel internacional. Esta última, con referencia a España, puede llegar a ser «muy beneficiosa», proyectándose en una triple dirección: relaciones con los países muy adelantados, pudiendo nuestro país obtener avances rápidos (atajo) en los sectores científicos y tecnológicos de punta; programas de cooperación a realizar en nuestro territorio, como consecuencia de «recursos científicos naturales» que interesan a todos los países (reservas ecológicas, tesoros archivísticos, zonas de gran insolación, etc.) y cooperación española con países en vía de desarrollo.

CAPITULO VI

La estructura de los institutos de investigación

a) *Finalidad*

Estos institutos han de orientarse hacia una finalidad concreta que se relacione con una necesidad, también concreta, de la nación. Para el autor, no tiene sentido crear estos institutos «mantenidos por el presupuesto público con una titulación de amplia cobertura, sin misión definida y sin

compromiso, donde científicos a sueldo reciben instrumental, sostenimiento y personal técnico y auxiliar, para el único fin de realizar investigaciones que son de su gusto y de su curiosidad, o, en los peores casos, para satisfacer su vanidad o alimentar una polémica personal».

b) *Crecimiento y tamaño óptimo*

En principio, los institutos de investigación tienen «un tamaño crítico» y un «margen correcto de volumen»; más allá del mismo, en más o menos, pierden eficacia y no son rentables en la medida deseada. En realidad, este tipo de centros no deben surgir de un soplo, sino que han de «implantarse como un arbolito joven y desarrollarse con cuidado continuo». Para ello, se requiere una planificación previa, en la que se señale su tamaño, su misión, sus medios materiales y personales, etcétera, previéndose la evolución para los años inmediatos.

c) *Infraestructura material y coste de funcionamiento*

Al programar la creación de estos institutos, es necesario prevenir la financiación de su construcción y elaborar su presupuesto. Al respecto, hay estudios de interés sobre la composición de los costes de la investigación, determinándose éstos a partir de la unidad «investigador científico».

Además de la superficie construida, cuyo índice medio es de 50 metros cuadrados por cada investigador, aunque varía según los sectores, hay que considerar las inversiones en instalaciones especia-

les y en grandes instrumentos que varían mucho y, por lo general, no se contabilizan entre los costes de funcionamiento. En éstos hay que incluir tres partidas muy importantes: gastos de personal, gastos de material fungible, productos y mantenimiento, y gastos de adquisición de instrumentos y material científico de tipo medio. De ellas, la más significativa es la de personal (60 por 100), mientras que las otras dos suponen, respectivamente, el 32 y el 8 por 100. No obstante, en España la partida de personal, en determinados institutos, sobrepasa el 90 por 100.

En cuanto a la plantilla de personal ha de ser proporcional al número de investigadores. El total de técnicos + auxiliares + administrativos (T + A + A), por cada investigador varía en Europa de dos a tres. En España una cifra válida podría ser una cercana al dos, pero que varía según el sector de que se trate.

Dentro de la partida de mantenimiento, cada día son más cuantiosos los gastos anuales derivados del funcionamiento y conservación de los instrumentos complejos y delicados que se utilizan en la investigación, y que se estiman entre el 8 y el 12 por 100 del coste del aparato, y también los de documentación.

Finalmente, hay que tener en cuenta la continua elevación del coste de la investigación merced a dos factores, como son la inflación y la sofisticación creciente de los métodos experimentales.

Aunque no hay estadísticas recientes, extrapolando datos existentes, se calcula que los presupuestos de nuestros institutos de

investigación, para acercarse a los de otros países europeos, deberían alcanzar la cifra de siete millones y medio de pesetas anuales por investigador real en el año 1981.

d) *Estructura orgánica*

En los institutos de investigación ha de haber un director dotado de gran autoridad y de un gran valor tanto en el orden humano como profesional. No ha de interferirse en la labor de los investigadores, pero ha de estar al día en el conocimiento de lo que están efectuando. «El mejor camino —escribe el autor— es la participación viva de los investigadores en la programación y la discusión periódica, con los equipos, de la marcha de los programas, de la conveniencia de corregir el rumbo y, en casos extremos, de adoptar, con valor y sin complejos, la decisión de abandonar.»

Por lo mismo, el nombramiento del director es «un acto ejecutivo de gran responsabilidad» y que ha de llevarse a cabo, no por votación del personal, sino por decisión de un órgano superior tras una amplia consulta en que los colectivos implicados emitan sus pareceres. Como contrapeso al abuso o a la ineficacia del director como un factor de equilibrio, debe figurar la junta del centro.

En cada instituto son necesarios además dos órganos colectivos de carácter interno y otro de relaciones exteriores. De aquéllos, uno tiene que deliberar sobre los temas más importantes relacionados con la investigación y el otro ha de dedicarse a los asuntos del personal. En cuanto al tercer órgano,

ha de tener como fin acercar a los investigadores al medio social en que trabajan, mediante el contacto con los representantes de éste, a fin de lograr una aproximación beneficiosa en la resolución y planteamiento de los problemas.

Tanto el potencial humano como el instrumental de los institutos se agrupa en secciones y servicios, que no son unidades investigadoras, sino la infraestructura que se precisa para que aquéllos alcancen sus objetivos.

Las *secciones* «aseguran el nivel científico y los métodos de trabajo, al día, que son exigibles, en cada una de las disciplinas que cooperan a los fines del instituto». Por su parte, los *servicios* «mantienen instrumental científico sofisticado y técnicas avanzadas de carácter general, para su aplicación a los programas del instituto que las necesitan». Pero, en todo caso, ni unos ni otras llevan a cabo programas de investigación en sí mismos, salvo excepciones. Los programas se realizan por equipos que se crean para ello, que desaparecen cuando terminan y se modifican si lo requiere la evolución de los trabajos que tienen encomendados.

e) *Descentralización*

En España, uno de los fallos más graves de los institutos estatales de investigación es «la centralización extrema de las decisiones», a la que hay que unir ahora «el carácter asambleario de cualquier medida»; todo lo cual justifica que «el ritmo de trabajo y el rendimiento sean muy bajos».

La centralización en la gestión es un obstáculo muy serio para la investigación que, en realidad, lo que exige es dinamismo, agilidad, capacidad de adaptación y de corrección sobre la marcha. Gráficamente, escribe Primo Yufera, que «la investigación es una tortuga reumática, que siempre llega tarde» cuando es frenada y controlada por el papeleo burocrático.

La dirección de los institutos ha de estar revestida de las suficientes atribuciones para decidir, llegado el caso, por sí misma, con sentido de responsabilidad y sin necesidad de someterse a largos e intermitentes controles. Y cuando llegue el momento, si ha actuado de forma irregular, se le podrán exigir las correspondientes responsabilidades. Pero no hay que olvidar que «las normas de funcionamiento deben redactarse para la gente honrada, que es la más normal, y las reglas fiscales para la excepción y la ejemplaridad».

CAPITULO VII

El aprovechamiento de los resultados de la investigación

1) Investigación e innovación

La investigación sirve para satisfacer las necesidades de los hombres, aunque en ocasiones sus resultados se orientan hacia consumos superfluos o incluso hacia fines antihumanos. Como dice el autor, «esto es una responsabilidad política y no desvirtúa la bondad intrínseca de las aplicaciones de la Ciencia».

Dichas aplicaciones, al llegar a su fin, desembocan en una innovación tecnológica que aprovechamos de muy diversas maneras. Antes, es preciso haber recorrido un ciclo cuyas fases son ciencia básica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y realización de la innovación. Su coste es, sucesivamente más elevado y lo difícil, e importante, es lograr encadenarlas entre sí, sin que se produzcan desajustes o fisuras en el paso de una a otra.

La innovación es, pues, el punto de llegada de un largo proceso y su importancia crece a medida que los factores técnicos e industriales tienen mayor prevalencia en las sociedades contemporáneas. La competitividad caracteriza la industria, el comercio, la economía, las relaciones internacionales y en el sustrato de aquélla se encuentra la innovación que es el arma más eficaz con que cuentan los Estados para mantenerse en la vanguardia misma del progreso.

2) La investigación en las empresas

En cualquier Estado, la investigación se realiza desde un triple frente: la empresa, la universidad y el sector público. Cada una de estas tres áreas «tiene sus características propias y es esencial para el progreso del país».

Por lo que se refiere a la empresa privada, en los países más adelantados su aportación a la investigación se sitúa entre el 40 y el 60 por 100, y en sectores muy competitivos, las grandes empresas dedican a la investigación entre el 5 el 8 por 100 de sus ingre-

sos brutos. Nuestro país no mantiene esta línea, ya que la participación de las industrias privadas a la investigación es escasa. Y ello determina que, en algunos sectores, lleguen a ser absorbidas por las empresas extranjeras. La siguiente afirmación de Primo Yufera resume bien lo anterior: «Sin duda, el mal más grave de la industria española es la falta de voluntad innovadora de una gran parte de sus cuadros, lo que lleva inherente una escasa agresividad comercial.»

La falta de innovación deriva hacia la adquisición de la tecnología extranjera, «lo cual es bueno si se hace bien y se inserta en una estructura que la asimile y haga fértil». Pero, en principio, hay que empezar por destacar el dinero que cuesta dicha adquisición, y que en España alcanza en la actualidad la cifra de 35.000 millones de pesetas. No obstante, «el inconveniente más grave» es que la compra de tecnología supone «peligros de efecto retardado» desde el momento en que la tecnología que importamos está, casi siempre, en los inicios de su superación; además la limitación geográfica de la concesión hecha a un país obstaculiza la competitividad en el exterior, y, en definitiva, los empresarios se acostumbran a esperarlo todo de los esfuerzos de los demás.

En todo caso, si la tecnología es importada de manera selectiva y luego es bien asimilada por los empresarios, entonces facilita «el salto tecnológico que recupera muchos años de retraso» y es «plataforma de partida para nuevos desarrollos tecnológicos». El ejemplo

más conocido es el de Japón, uno de los países que más importa tecnología, si bien sus gastos de investigación ascienden nada menos que al 600 por 100 de sus pagos por derechos de patentes extranjeras.

Y otro aspecto de interés es que hoy el camino más corto para adquirir tecnología de última hora es negociarla, intercambiarla con la propia. Así hacen las empresas electrónicas que se intercambian patentes, resultando que cada marca de las que existen en el mercado ha incorporado los avances de otras.

Ante estos razonamientos se comprende que la innovación sea primordial en nuestras empresas españolas. Lo que hay que hacer es promocionarla, pensando que no sólo las grandes empresas nacionales, sino también las medianas y pequeñas deben sostener órganos adecuados de investigación y ensayo.

3) *El aprovechamiento de la investigación del sector público*

Pese a lo dicho con anterioridad, a juicio del autor, en los próximos años el peso de la investigación en España deberá recaer sobre los centros oficiales.

Una cuestión previa a dilucidar es la identificación de los *usuarios de la investigación*. ¿Quiénes van a ser sus beneficiarios principales? Se trata de decidir qué sectores, qué parcelas van a ser especialmente atendidas, y de resolver si los centros estatales pueden realizar programas dirigidos a mejorar la producción de las empre-

sas privadas. Tanto en los regímenes socialistas como capitalistas, interesa al Estado apoyar a la iniciativa privada y transferirle los resultados de la investigación pública para que los explote y aproveche. Es lo que hacen, cada uno a su modo, tanto Estados Unidos como la Unión Soviética. Y por lo que respecta a España, es muy necesaria la transferencia de tecnología del sector público al privado, si bien el problema principal radica en que las empresas sepan asimilar y utilizar aquello que se les transfiere.

Otra cuestión sugestiva es la que se refiere a la *utilidad de la ciencia básica* y a su difusión y posterior utilización. En este orden de cosas, la información y la experiencia científica han de darse a conocer para que se beneficien de ellas el mayor número de centros y personas.

La comunicación entre los equipos dedicados a la investigación básica y los órganos de investigación de los Ministerios técnicos es, por tanto, necesaria e imprescindible, como también lo es la colaboración entre los equipos de ciencia básica y los de desarrollo tecnológico de las empresas e institutos. Una vez más, Japón aparece como modelo de estas relaciones dirigidas a asegurar el esfuerzo solidario del Estado, el sector privado y el sector financiero, «en un sistema supereficaz para absorber ciencia y tecnología avanzadas, que se ha llamado «Sociedad Anónima Japón».

Un tercer tema es el que afecta al *aprovechamiento por las empresas del potencial tecnológico de los centros oficiales*. No siempre es

fácil obtener éxitos en este campo, como se demuestra analizando la situación de nuestro país.

Una buena información es el primer paso a dar, con el fin de que las empresas cuenten con publicaciones buenas y actualizadas. Son también eficientes los servicios de promoción con equipos visitantes que se desplazan desde los institutos a las empresas para informarlas de la tecnología que en aquéllos se produce y almacena. También algunos institutos cuentan con servicios de asistencia técnica y analíticos para afrontar problemas que requieran aplicación de técnicas muy complejas y costosas. Y, por último, es posible implantar una colaboración de un instituto con una empresa o grupo de ellas a través de las llamadas «acciones concertadas» que integran medios y recursos para conseguir el fin previamente propuesto.

Con todo, la dificultad más acusada para culminar una innovación tecnológica en una empresa es el elevado coste de su implantación industrial. La carencia del llamado «dinero de riesgo» es, como subraya el autor, «el mayor freno para la innovación, sobre todo en la empresa pequeña». De ahí que, por ejemplo, en Estados Unidos se hayan creado en los últimos años muchas sociedades financieras con objeto de resolver esta situación de las empresas. Por lo que se refiere a España, también se ha empezado a trabajar algo en este terreno.

Finalmente, como cuarto aspecto a analizar, está el de *las relaciones entre la investigación del sector público y los órganos de la*

administración estatal y regional, ya que entre ambos polos suele reinar el desconocimiento, la desconfianza y el recelo. Entre nosotros, el divorcio entre los órganos de gobierno a nivel central, periférico o regional y los centros de investigación es evidente, y las causas de este distanciamiento son muchas y complejas. Y, sin embargo, urge romper esta separación mediante «órganos mixtos de relación social y de programación» en los que se den cita los políticos y los científicos, los gobernantes y los investigadores.

CAPITULO VIII

La investigación universitaria

Ya señaló Ortega y Gasset que la Universidad tiene tres misiones fundamentales: formar a los profesionales facultativos que demanda la sociedad; ser depositaria y difusora de la cultura de su tiempo, y producir nueva ciencia y formar científicos. Esta última es la que ahora nos interesa retener y ensalzar, ya que, según sea cumplida o no, se derivará para cada país un progreso de su ciencia o, por el contrario, un estancamiento o paralización de la misma.

Precisamente, «el bajo tono de la vida española, de su cultura, de su ciencia y de su política; la notoria falta de hombres formados y competentes, se debe al grave abandono padecido por la Universidad durante muchos decenios», escribe Primo Yufera, para el que la institución universitaria española sólo comple, y de modo muy insatisfactorio, la primera de las

tres finalidades antes referidas, mientras que las dos restantes están abandonadas y muy pobremente atendidas.

En cuanto a la *formación de profesionales facultativos*, la Universidad ha asistido en los últimos años a una excesiva diversificación de carreras y profesiones, consecuencia lógica de la diversificación tecnológica de la vida actual. Pero no ha sabido adaptarse a este profundo cambio, ya que «lo que hoy llamamos carreras son moldes rígidos que de ningún modo puede adaptarse a las necesidades actuales de la formación de facultativos». Se impone, pues, «un cambio hacia un sistema docente universitario multivalente y elástico», partiendo de la idea de que un número reducido de disciplinas básicas deben formar «el entramado fijo de la carrera universitaria, común dentro de cada rama profesional». Y luego, sobre esta base, la Universidad debe ofrecer un abanico de enseñanzas especializadas que sirvan para el ejercicio de las profesiones que reclama la sociedad en la que vivimos.

En lo que toca a la *Universidad, testimonio de la vida en su tiempo*, quiere decirse que ha de dedicarse a la captación y posterior difusión de la cultura, primero recogiendo las ideas y conocimientos que circulan por el mundo; segundo, incorporando éstos y aquéllas a la cultura autóctona, y tercero, procediendo a su propagación en todos los ámbitos sociales.

Referente a la *misión investigadora* de la Universidad, «informa y vivifica la función docente y la cultura», hasta el extremo de que

es posible afirmar que «una Universidad sin investigación no es Universidad». Y, en este sentido, el autor sostiene que «el bajo nivel de nuestra Universidad se debe, en gran medida, al abandono de su investigación científica».

La investigación universitaria tiene sus propias características. Es, en su finalidad, «esencialmente formativa», ya que pretende mantener «en forma» a profesores y alumnos, además de formar verdaderos hombres de ciencia. Es también «plenamente libre» porque es el profesor el que selecciona los temas de acuerdo con sus preferencias vocacionales y su interés científico. Se centra y gira alrededor de los hombres más que alrededor de los temas o líneas de trabajo; de ahí la importancia que tiene la figura del «maestro», del «profesor» que agrupa y crea una «escuela científica» determinada. Y, por fin, ha de orientarse más que a producir ciencia, a producir científicos, «aunque ambas cosas vayan unidas».

La organización de la investigación universitaria ha de fundamentarse sobre tres factores «críticos». Requiere medios instrumentales que cada vez son más costosos y complejos, por lo que no pueden ser privativos de cada departamento universitario ni están al alcance de éstos imponiéndose una utilización racional y compartida de esta clase de instrumentos, a través de unos servicios centralizados con suficiente dotación de personal y de mantenimiento. La financiación es otro aspecto a considerar, porque todo equipo de investigación tiene gastos que tienden a incrementarse y, en ocasio-

nes, son muy elevados: de ahí que, en la universidad, tenga que haber un presupuesto de gastos consuntivos debidamente actualizado. Y, asimismo, toda unidad docente-investigadora universitaria necesita un plantel mínimo de personal auxiliar del que nuestros departamentos carecen en la actualidad; «ello disminuye notablemente su rendimiento porque obliga a los científicos a ocupar mucho tiempo en actividades ajenas a su auténtica misión productiva».

Finalmente, los llamados Institutos Universitarios de Investigación, previstos en algunos proyectos de la nueva Ley Universitaria, están llamados a jugar un papel decisivo en la reforma y puesta al día de nuestra Universidad, aunque hay riesgos «graves y evidentes» de que perdamos esta oportunidad.

Dichos institutos han de llevar a cabo una investigación que ha de tener como finalidad la misión formativa de los alumnos, por encima de otras pretensiones o metas. Tampoco deben parecerse a los institutos de investigación estatal, con una misión específica que cumplir que no es la que corresponde a los institutos universitarios. En éstos, las funciones docentes y de investigación no han de ser excluyentes, sino compartidas, ya que, en contra de lo que algunos piensan, «en la universidad la tarea docente no debe impedir una dedicación principal a la investigadora», por lo mismo, ni en los institutos ni en ningún otro órgano universitario debe existir una clase de científicos que se dedican esencialmente a la investigación y otra que se ocupa de la enseñanza.

En definitiva, estos institutos «cumplirán una misión decisiva» si se convierten en unidades de tercer ciclo de investigación y docencia, pasando a ser como «los gérmenes de la recuperación de nuestra universidad, impregnando, finalmente, con su espíritu y su acción, la formación de buenos profesionales».

CAPITULO IX

¿Un clima para la ciencia?

Fue el profesor Lora Tamayo el que habló de «un clima para la ciencia» en nuestra sociedad hace ya varios años. Hoy tenemos que preguntarnos si dicho clima existe y si, en nuestro país, el científico, el investigador, el inventor, están arropados por un ambiente social que les estimule y que les compense de sus esfuerzos en favor del progreso y de la renovación tecnológica y científica.

Una primera faceta a tener en cuenta es el clima social, es decir, el ambiente de la calle en torno a la ciencia y a los hombres que la hacen posible y la hacen avanzar. Debe reconocerse que, entre nosotros, «la gente sabe lo que es un médico o un abogado o un ingeniero, pero no sabe lo que es un científico, ni cómo es la ciencia ni cómo se hace». Y aún hay más, ya que este desconocimiento es normal, también, entre los políticos, los funcionarios, los hombres de empresas y de negocios.

En otros países no sucede así. Al contrario, el pueblo quiere, estima y aprecia a sus científicos y los recompensa como se merece, tan-

to social como económicamente. En España, para parecernos en este punto a otras naciones europeas, habría que empezar por promover este aprecio y admiración desde la enseñanza general básica y el bachillerato, a la vez que los medios de comunicación social deberían colaborar en la misma dirección.

Una segunda faceta es la que concierne al clima político. Salvo excepciones, por lo general en España los Gobiernos han dedicado poca atención a los problemas de la investigación y de la ciencia, limitándose a citarlas brevemente en programas y discursos o a crear organismos (por ejemplo, la Comisión Delegada del Gobierno de Política Científica) de escasa virtualidad práctica. Y tampoco los partidos políticos ni el propio Parlamento se han mostrado suficientemente interesados por abordar en profundidad las cuestiones relativas a nuestra investigación, sus deficiencias, sus proyectos, sus presupuestos, etc.

La tercera faceta toca el tema de los incentivos del investigador, dado que «el investigador y el profesor universitario, vocacional y totalmente dedicados, están mezquinamente remunerados», pudiendo obtener en cualquier otra actividad retribuciones más atractivas. Y además sucede que el trabajo de nuestros investigadores apenas encuentra eco exterior y apenas si interesa a minorías muy cualificadas, a diferencia de lo que sucede con otras profesiones cuya actuación es continuamente difundida y aireada.

En concreto, para nuestros jóvenes, «la situación es muchas ve-

ces trágica», porque las becas son escasas, las perspectivas de encontrar un trabajo interesante muy limitadas y porque la incompreensión y las dificultades obligan a muchos a desertar de su vocación «para ir a malgastar su inteligencia en actividades inferiores a su capacidad o a rendir su fruto en otros países».

Y la cuarta faceta se centra en las dificultades que encuentra el investigador en su trabajo cotidiano. Nuestras estructuras administrativas, económicas, comerciales y técnicas son un gran freno para la investigación a la que presentan, continuamente, trabas y obstáculos de todas clases. Así tenemos que el papeleo administrativo, la rigidez de los presupuestos, la lentitud de la burocracia clásica, la mala situación del comercio de material científico, los precios «escandalosos», etc., son otros tantos motivos que impiden el buen quehacer de nuestros investigadores y les conducen, en ocasiones, al desánimo y la desmoralización. Como concluye el autor, «este es un cuadro triste del clima español para el trabajo científico, pero es real». Por ello, nuestros científicos, que llevan a cabo actividades de igual nivel que la de sus colegas europeos, tienen, en realidad, un mérito que es, sin duda, muy superior al de éstos precisamente porque trabajan en unas condiciones que les son hostiles y que les obligan a un permanente esfuerzo de superación.

Pese a este panorama pesimista con el que termina el libro comentado de Primo Yufé, es preciso señalar que, en los momentos

actuales, parece detectarse un mayor interés por la investigación científica y, en general, por la ciencia en nuestro país. Como ha recordado el profesor Severo Ochoa, «desde hace un año se registra una actitud más positiva hacia la ciencia en España tanto en medios oficiales como privados» (Diario *El País*, 4-VII-82), argumentando que la mejora se debe, entre otras causas, al incremento de las disponibilidades económicas de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (se ha pasado de 2.00 millones en 1978 a 8.200 millones de pesetas en 1982); a la creación del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social y al hecho de que la cartera de Educación y Ciencia está encomendada a un hombre como Federico Mayor Zaragoza, que conoce bien la problemática científica española y que, entre otras cosas, presentó, en su día, al Gobierno el anteproyecto de Ley de Fomento y Coordinación general de la Investigación Científica y Técnica remitido ya, como Proyecto de Ley, al Parlamento.

Y antes de finalizar estos comentarios, como un nuevo índice de los cambios que quiere experimentar la sociedad española en torno a la valoración y fomento de la investigación científica, hay que referirse al dictamen emitido por una Comisión especial, creada en el Senado, para estudiar los problemas que afectan a aquella y cuyo contenido completo se publica en este número de la REVISTA. El importante documento sirve para reconciliar a nuestra clase política con los investigadores y las

diversas instituciones que se dedican al cultivo de la ciencia entre nosotros. Aunque sólo sea por esta intención de superar viejos distanciamientos y de reducir recíprocos desconocimientos, el documento es de por sí lo suficientemente signi-

ficativo e importante como para resaltarlo al finalizar estas consideraciones sobre la investigación científica en España.

VICENTE MARÍA GONZÁLEZ-HABA
GUISADO

