

# FUNDACION JUAN MARCH

## Seminario sobre LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA UNIVERSIDAD

PONENTE JULIO RODRIGUEZ VILLANUEVA  
MODERADOR SEVERO OCHOA  
PARTICIPANTES CARLOS SANCHEZ DEL RIO  
ALBERTO SOLS  
MANUEL LOSADA  
ANTONIO GONZALEZ  
FEDERICO MAYOR ZARAGOZA



**16 de Mayo**

10 horas

Fundación Juan March

Salón de Actos

c/Castelló 71. Madrid 6







FJM- Cie - Sem 1

FUNDACION JUAN MARCH

SEMINARIO SOBRE

" LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA UNIVERSIDAD "

16 de Mayo 1.975



INDICE DE LOS TRABAJOS

|   | Página |
|---|--------|
| Prof. Dr. Julio R. Villanueva . . . . . | 1      |
| Prof. Carlos Sánchez del Río . . . . .  | 61     |
| Prof. Alberto Sols . . . . .            | 71     |
| Prof. Manuel Losada . . . . .           | 85     |
| Prof. Antonio González . . . . .        | 101    |
| Prof. Federico Mayor Zaragoza . . . . . | 143    |

Depósito Legal M- 16150/1.975  
Iberica, C/Tarragona 34 Madrid-7

**Ponente: Prof. Dr. Julio R. Villanueva**  
Rector de la Universidad de  
Salamanca.  
Director del Departamento de  
Microbiología.





## INDICE

|   |    |
|---|----|
| Prólogo   | 1  |
| Algunas consideraciones generales sobre la investigación científica.  | 3  |
| Características de una Universidad moderna, responsable de su misión.   | 5  |
| Necesidad y justificación de una Política Científica.   | 7  |
| La cooperación científica internacional.  | 11 |
| Política Científica del Ministerio de Educación y Ciencia en la Universidad: Creación de la Dirección General de Investigación.                               | 12 |
| La razón de ser de la investigación en la Universidad.  | 17 |
| La polémica sobre la docencia y la investigación.   | 18 |
| La organización de la investigación.  | 21 |
| El problema de las estructuras universitarias y el individualismo del profesorado.  | 22 |
| Ambiente y condiciones requeridas para la investigación científica.   | 23 |
| La dotación de los departamentos.   | 25 |
| La permanencia del profesorado en la Universidad.   | 27 |
| ¿Investigación básica o aplicada en la Universidad?   | 28 |
| Evolución reciente de la investigación básica y aplicada en los Estados Unidos.   | 30 |
| La definición de prioridades en la Investigación universitaria. Esfuerzos para orientar la investigación. Prioridades para el IV Plan Nacional de Desarrollo. | 32 |
| El impacto de las becas de personal investigador.   | 36 |
| La formación de investigadores y el desarrollo del 3er ciclo en las Universidades.  | 37 |
| Necesidad del fomento del contacto entre científicos y de la interdisciplinariedad.   | 44 |
| El impacto de los contratos de investigación en las universidades americanas.   | 45 |
| Algunos datos sobre las universidades inglesas y la investigación.  | 47 |
| La evolución de la universidad francesa, en materia de investigación.   | 50 |
| Coordinación Universidad-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.   | 51 |
| Problemas fundamentales de la investigación en España.  | 53 |
| Conclusiones.   | 57 |
| Obras consultadas.  | 59 |



"La Universidad es la institución abierta a todos los estímulos científicos, a todas las vías de hábito investigador. La investigación es laboriosidad orientada".

J.M. Albareda

En "Consideraciones sobre la Investigación Científica". C.S.I.C., Madrid, 1951.



## PIROLOGO

Aunque este trabajo que sirve de documento-base a este "Encuentro" está planeado y escrito dentro de una línea totalmente personal, basado en la experiencia investigadora y en la lectura de un gran número de artículos y obras relacionadas con el tema, expresa una constante preocupación por el problema de la investigación científica en la Universidad y modestamente demuestra un cierto conocimiento del tema y una experiencia vivida a lo largo de los últimos 25 años, desde que se iniciaron nuestras primeras andaduras con y para la investigación en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y en las Universidades de Madrid, Cambridge y Salamanca, donde tuvimos ocasión de practicar la docencia y la investigación a todos los niveles. Si la docencia siempre nos ha atraído y en cierto modo ha justificado nuestra presencia en la Universidad, la investigación científica nos ha apasionado, y nos ha proporcionado muchos de los mejores ratos de nuestra vida, dentro y fuera de los laboratorios.

El deseo de elaborar un trabajo lo más completo posible sobre la investigación científica, aunque necesariamente corto por las limitaciones propias del "Encuentro", nos obliga a recoger a veces datos y repetir cosas que muchos lectores, sobre todo si son universitarios, conocerán por sí mismos. Pero dada la índole del problema y su importancia, y aún más, la trascendencia de abordarlos urgentemente con la vista puesta en la Universidad y en el Ministerio de Educación y Ciencia, para contribuir con nuestra experiencia a tratar de corregir lo corregible y modificar las estructuras necesarias dentro y fuera de la Universidad, para hacer que las cosas funcionen, justifica sobradamente este esfuerzo, el acopio de datos y la amplia discusión sobre el tema. No aspiramos a ofrecer una serie de conocimientos sueltos. Pretendemos llevar al lector a enfocar el problema de la investigación en la Universidad, de forma integral. Aunque en algunos momentos este documento se presente, en cierto modo, como una meditación a veces un tanto filosófica, que responde a muchos años de trabajo intelectual ilusionado e intenso, reflejando muchas de nuestras mejores esperanzas, debemos confesar y reconocer que no está exento de una cierta pasión universitaria. Esta ilusión y pasión universitaria son las que, en no pocas ocasiones, nos han permitido seguir adelante, luchando y superando toda clase de dificultades y desilusiones, para seguir en busca de nuevos caminos y tratar de alcanzar metas cada vez más elevadas.

Al redactar este escrito, aspiramos a efectuar un diagnóstico y análisis crítico de la situación actual de la investigación universitaria en España, tema verdaderamente preocupante y de extraordinaria trascendencia, y un examen de las principales exigencias que una nueva política científica debería satisfacer. Deseamos que este informe sirva de referencia y que contribuya al logro de unos objetivos con una serie de datos sobre los fundamentos de un cambio de política en este campo, aspecto que justifica la aportación de una cierta experiencia y el talante resueltamente crítico adoptado por el autor del documento-base.



### Algunas consideraciones generales sobre la investigación científica

La investigación y docencia universitarias están enmarcadas dentro del ámbito de la educación superior. La Universidad, de acuerdo con su nombre, es "universitas" en el sentido de que debe dar una orientación hacia el todo, el lugar en donde se debe destacar el sentido de unidad de todas las ciencias (Karl Jaspers, 1959) y pretende representar la Universitas del saber y de la cultura (Max Sheler, 1959). Por su parte, Scheiermarher advertía ya en el siglo pasado que la tarea fundamental de la Universidad es despertar la idea de la ciencia en los jóvenes..., ayudarlos a descubrir y contemplar las conexiones científicas próximas en relación con la unidad y la totalidad del conocimiento.

Más recientemente el pensador universitario mejicano Basave Fernández del Valle definía la Universidad como la institución de estudiantes y profesores que por la investigación y la docencia se ordena a la contemplación de la verdad, a la unidad orgánica del conocimiento, al cumplimiento de las vocaciones personales y a la preparación de profesionales necesarios para la realización del bien común. La Universidad tiene como causa primordial la lúcida clarificación académica de las vocaciones estudiantiles, y como causa final secundaria, la adecuada capacitación profesional. Sin perjuicio de la formación fundamental de carácter científico, cabe esperar un enfoque práctico para los futuros profesionales. Lo que importa enseñar a los futuros profesionales universitarios no es tanto una suma de conocimientos específicos, sino la capacidad y la preparación necesarias para que puedan en el futuro seguir la evolución de sus carreras universitarias. La Universidad nos debe llevar a un continuo aprendizaje, a un arte de evaluación, crítica y autocrítica.

La investigación y la enseñanza superior de la verdad, en todos sus aspectos particulares, deben integrarse en la unidad de la visión sapiencial. Como universitarios andamos en pos de la verdad. En el núcleo esencial de la Universidad encontramos, como algo inescindible, a la investigación y a la docencia. Hablar de la docencia y olvidarse de la investigación es propiciar la rutina, el automatismo y en anquilosamiento de la cultura. Hablar de la investigación y posponer la docencia, es fomentar la dislocación y la destrucción de la vida universitaria. La investigación básica y fundamental, pura, la investigación básica orientada, la investigación aplicada y las operaciones de preparación técnica se relacionan y se complementan. En la Universidad tiene la investigación su lugar más adecuado. En todo caso, la formación de investigadores es tarea primordial y prácticamente exclusiva de la Universidad. Renunciar a la aventura de la investigación científica es renunciar a la Universidad. Como decía un sabio científico, el suelo nutrió de la Ciencia hace prosperar la enseñanza superior. Desde el laboratorio, el seminario, la biblioteca, e incluso desde el taller, se ilumina la docencia. Docencia significa, fundamentalmente, guiar y orientar el trabajo de los estudiantes. Los profesores están en la Universidad para ayudar a los alumnos a ser lo que están llamados a ser. El contacto directo con la ciencia viva, el trabajo de colaboración en equipo y el ancho campo dejado a la iniciativa es, sobre todo, lo que importa en la docencia universitaria.

La civilización actual se debe en gran parte y descansa en la investigación científica. Salud, bienestar, prosperidad, poder y hasta independencia nacional, dependen de la investigación científica. En medio de la discutida y a veces problemática competencia mundial por la supervivencia de los pueblos, triunfan y progresan aquellos países que estimulan y favorecen el trabajo de los hombres de ciencia. El prestigio, la capacidad y el número de los científicos dedicados a la investigación nos señalan normas y niveles para juzgar la jerarquía y el desarrollo y progreso alcanzado por un país moderno. El verdadero capital científico y técnico de una nación viene dado por la calidad de sus hombres de ciencia y por la intensidad de su trabajo (Houssay, 1962). Urgen, en consecuencia, la formación de universitarios-investigadores, mediante una labor metódica, larga y delicada para capacitarles en la diaria labor de poner en práctica el método científico. Los países que descuidan la investigación científica carecen de personalidad en el concierto mundial de las naciones y viven colonizados y en constante dependencia de los países con amplia capacidad investigadora y creadora, puesta de manifiesto por sus equipos de investigación en las universidades y en las industrias más avanzadas.

La investigación, como decía Houssay, es función primera de la Universidad, pues hay que perseguir y hallar ante todo los conocimientos para poder luego enseñarlos y divulgarlos. Una institución universitaria que no realiza investigación científica podrá ser una escuela profesional, pero nunca una auténtica Universidad. El "magister dixit" no cuenta en la investigación científica. Lo que cuenta son los investigadores originales que se constituyen en orientadores y maestros de la juventud. Son ellos quienes deben inculcar en los estudiantes el amor a la verdad, el espíritu de libertad académica, el "ethos" de honestidad intelectual y de tolerancia. Estas cualidades se muestran sobre todo con el ejemplo y la presencia entre sus alumnos, con la vida de trabajo de todos los días. Para hablar de una Universidad verdadera, decía el Premio Nobel argentino, es preciso saber si realiza investigación original, si forma los mejores graduados, si es innovadora y progresista, si cuenta con profesores que se consagran exclusivamente a la docencia y a la investigación. Es preciso ofrecer una educación que forme hombres de ciencia y no una simple instrucción que proporciona conocimientos de la época.

Si investigar es profundizar, desarrollar, buscar nuevos conocimientos, la mente limitada del hombre ha de encontrar en todas las direcciones nuevas rutas y posibilidades (Albareda, 1951). La investigación no es monopolio de una ciencia. En todo se puede investigar. El pensamiento investigador se ha de nutrir de ideas, de hechos, de conocimientos, ha de ser amplio y estar abierto, pero requiere dirección, convergencia. Como fuente principal de ideas y de conocimientos y base de todo progreso humano, la investigación proporciona una peculiar fisonomía a la Universidad actual.

La Universidad debe su carácter clásico a los lazos existentes entre la enseñanza y la investigación. Aunque el término universidad puede servir para designar una diversidad mucho mayor de programas de enseñanza, siempre debe adjudicarse un lugar y un papel importante a la enseñanza que utiliza a la investigación como método. Además entre los profesores



que imparten la enseñanza ha de haber un tanto por ciento muy elevado de ellos que se ocupen personal y activamente de la investigación científica, con lo que se garantiza la actualización, movilidad y acoplamiento de la enseñanza al desarrollo de la ciencia. No se duda ni se discute el beneficio que a la enseñanza puede proporcionar el que todos los profesores practiquen la investigación, aunque en algunas instituciones se plantea la conveniencia de que algunos profesores se consagren principalmente a la enseñanza.

La investigación científica en la Universidad contemporánea se ha convertido en un gran problema. Por una parte se ha llegado a la investigación en gran escala patrocinada por varias universidades. Por otra parte, las nuevas circunstancias históricas han hecho que la investigación científica se realice, también, fuera de las universidades. Sin embargo y a pesar de las dificultades de toda índole, de la masificación estudiantil, etc., la investigación se sigue haciendo, y se proseguirá desarrollando siempre, en la Universidad. Se deberá fomentar la creación de grandes departamentos o institutos universitarios de investigación que incluso lleguen a alcanzar un cierto carácter de empresa y la formación de investigadores no cabe realizarla extramuros de la Universidad. Porque todo profesor universitario es, o debiera ser, un profesor investigador. A nivel universitario no podemos los profesores reducirnos a exponer textos ajenos y a tomar clases. Un trabajo directo y personal en colaboración con los alumnos, caracteriza la auténtica vida universitaria. En la Universidad activa, dinámica y progresista, los profesores producen continuamente nuevos y originales conocimientos.

Se ha dicho en ocasiones que las naciones que descuidan la investigación científica viven en constante dependencia de los países que cuentan con cuadros potentes de investigadores y técnicos. La investigación científica, se ha dicho, no interesa sólo a la Universidad, sino a la sociedad entera. Será preciso examinar el potencial investigador en un mundo que cambia aceleradamente. Necesitamos una investigación abierta, aguda, moderna, continua, prospectiva. Se necesita la ciencia y la invención a todos los niveles.

Como decía Karl Jaspers (1959), el viviente espíritu de la Universidad debe presidir la investigación y la docencia universitarias. Nacido de una civilización y de una época, el espíritu viviente cobra elevación y claridad en la investigación y en la docencia universitarias.

Se ha insistido hasta la saciedad, pero desgraciadamente a veces sin consecuencias, en que el desarrollo socio-económico de los pueblos requiere, necesariamente, de la investigación científica y tecnológica. No se trata de un lujo, se ha dicho también frecuentemente, sino de una necesidad. A los Gobiernos les corresponde realizar una política de la ciencia, aunque la ciencia tenga su propia autonomía y su valor; más que por la certeza de sus resultados se distingue por sus métodos y sus fines.

La Universidad, cuando es auténtica y prestigiosa no puede renunciar a la aventura de la investigación científica. Un universitario, decía Basave Fernández del Valle, cuando lo es de veras, busca la verdad antes de acatarla. Si la cultura y las profesiones no estuviesen en un

estrecho contacto con el incesante fermento de la investigación, la Universidad se anquilosaría muy pronto y dejaría de ser lo que debe ser y para lo que fué creada. La investigación, apenas sin darse cuenta, eleva y dignifica a la Universidad y la salva de hundirse en las profundidades de la obscuridad y de caer en las redes de una mecánica ciega. Partiendo de nuestra fidelidad a las mejores esencias universitarias y del espíritu que en todo momento alumbra a la Ciencia, podemos, por el espíritu de la investigación, henchir de posibilidades y de ideas y de realidades a nuestra "alma mater", que se renovará en nosotros y en las generaciones que nos sucedan. Como autorizadas voces han proclamado, ante la crisis universitaria que afrontamos, la renovación sólo puede producirse por la unión de esfuerzos profesores, investigadores y estudiantes, en la comunidad de la vida espiritual universitaria. Esta comunidad, advierte Karl Jaspers, debe tener por guía la imperecedera idea de la Universidad, la idea de la enseñanza superior, la cual sirve al mismo tiempo a la investigación y a la enseñanza como una unidad.

Todos sabemos que se impone un giro considerable y urgente en nuestras universidades, el mismo que se ha producido, ya hace años, en instituciones similares de enseñanza superior de otros países. Ahí tenemos la Universidad dinámica alemana e inglesa, una sociedad de científicos y sabios que enseñan investigando. Y no podemos menos de recordar a nuestro Ramón y Cajal, cuando ya en la segunda y tercera década de nuestro siglo, señalaba el inaplazable imperativo de transformar la Universidad en un centro de impulsión intelectual, al modo de Alemania en donde la Universidad representaba ya entonces el órgano principal de la producción filosófica, científica e industrial.

#### Características de una Universidad moderna, responsable de su misión.

Mucho se ha escrito en estos años, por relevantes figuras de las ciencias y las letras, sobre la Universidad y los pasos que ésta ha de dar para cumplir ampliamente con los cometidos encomendados y es notable la evolución sufrida por la Universidad en general, en los países en vanguardia desde el punto de vista cultural y tecnológico. Aquí sólo quisiéramos resumir algunas de las ideas que preocuparon sobremedida al destacado científico y profesor argentino Bernardo Houssay, creador de una escuela de fisiólogos y bioquímicos de renombre internacional, y quien resume en diez puntos las características de una universidad de primera clase digna de impartir enseñanzas al nivel superior:

- 1º. Dedicación exclusiva de los profesores universitarios a la docencia y a la investigación.
- 2º. Realización de investigaciones originales y formación de escuela de investigadores.
- 3º. Basar la enseñanza en el espíritu crítico y en el método científico, o sea en la investigación.
- 4º. Formar hombres superiores por su capacidad técnica y científica, su cultura y su conducta.
- 5º. Desarrollar la inteligencia, la iniciativa, la independencia de juicio y un patriotismo profundo, racional e ilustrado.

- 6º. Ayudar intensamente a la formación y adelanto de los jóvenes mediante muchas becas de perfeccionamiento o de investigación.
- 7º. Fomentar el contacto directo y sincero entre profesores, colaboradores y alumnos. Control de la relación de profesor-alumno y del número de nuevas admisiones.
- 8º. Dotar una biblioteca moderna, completa y organizada, plena de vitalidad y dinámica.
- 9º. Favorecer con mayores recursos las materias científicas básicas.
- 10º. Fomentar el espíritu de colaboración, el culto escrupuloso a la verdad, amistad, y corrección en el trato entre sus miembros.

Se hace especial hincapié en que todo lo que sea acabar con la inestabilidad, la incomprensión del ambiente y la falta de medios para la investigación es, no hay duda, labor universitaria importante y positiva de primera magnitud.

#### Necesidad y justificación de una Política Científica.

Se reconoce que la política científica constituye una parte de la política general, que consiste en valorar los recursos de la ciencia y promover la innovación tecnológica a efectos de alcanzar los objetivos nacionales; tiene, en consecuencia, relaciones muy estrechas con otros campos de acción gubernamental de iguales objetivos, pudiéndose destacar algunas como la política educativa, política económica y política exterior. Spaey (1970) precisa que la política científica ha llegado a ser, en los países que han optado por una política de desarrollo por la ciencia, una función de orientación a largo plazo de la nación entera, sin dejar, empero, de estar ligada al destino de los investigadores y al desarrollo de la investigación y de la enseñanza superior.

Los expertos de la Unesco han precisado bien que la política científica no es ciencia y de ahí que tal tipo de política no pueda ser confundida con la ejecución del trabajo científico. El objetivo que se persigue consiste en proporcionar a las actividades científicas los medios mejores para su desarrollo dentro del progreso global de la sociedad.

Importante es relacionar las funciones que comporta la política científica:

- a) Funciones de planificación de las investigaciones, definiendo los objetivos, fijando su jerarquía y determinando los medios a movilizar para tratar de alcanzarlos.
- b) Función de coordinación interministerial presente en el establecimiento del programa y su puesta en práctica, ayuda a fijar los objetivos y se ejerce después en la ejecución del programa, procurando una suficiente concordancia entre los objetivos y su realización.

c) Funciones de impulso de la investigación y su financiación, creando las condiciones necesarias para la realización de los objetivos al dispensar recursos y comprobar si su utilización, produce los resultados esperados. Como estrategia de la acción el impulso moviliza dentro del programa técnicas de financiación y control y tiende a reajustarlo periódicamente.

d) Funciones de ejecución de las investigaciones con fines definidos de realización concreta y práctica de los objetivos. Se tiende a combinar los recursos humanos y materiales que constituyen el potencial científico para crear nuevos conocimientos, nuevos productos y nuevos materiales que nos pongan en disposición de alcanzar los objetivos. Esta cuarta función se resume diciendo que los objetivos han sido definidos, los proyectos de investigación han tomado forma y la financiación está dispuesta. Sólo queda por realizar los proyectos: equipar unidades de investigación, dotarlas de personal y organizar sus actividades.

El objeto de la política científica a nivel nacional es aumentar y movilizar el potencial científico y técnico de un país o de un Estado al servicio de los fines que persigue su propio gobierno. La cooperación científica internacional se pone en marcha cuando varios gobiernos comparten el mismo objetivo, constituyendo el comienzo de una apertura hacia un orden de motivaciones más amplio que el interés nacional.

Las políticas científicas nacionales acaparan el interés de las naciones, lo que ha justificado el gran despliegue de actividades de la División de política científica de la Unesco, con la finalidad específica de ayudar a los Estados miembros a elaborar o perfeccionar su propia política (Spaey, 1970).

Parece, a la vista de lo dicho, que los objetivos, métodos y estructuras que conviene recomendar o poner en práctica en un país para su política científica y técnica dependen fundamentalmente de la fase de desarrollo en que aquel se encuentre. Cuando los gastos científicos comenzaron a representar una porción significativa del presupuesto, los Gobiernos se han visto obligados al planteamiento de su propia política científica, habiendo sido Inglaterra el primer país que estableció una verdadera organización central de ayuda a la investigación, concibiendo un esquema de organización de la política científica. Este esquema pretende satisfacer dos funciones esenciales: por una parte, la coordinación de las actividades que diversos departamentos ministeriales ejercen a favor de la investigación. Y, por otra, la formulación concertada de una política científica por los representantes de todos los sectores interesados: Gobierno, universidades e industrias. Es preciso añadir que en la situación actual tres ministros se distribuyen todavía la investigación británica: el ministro de Educación y Ciencia, para la investigación fundamental y de las universidades; el ministro de Tecnología, para la investigación industrial, y el ministro de Defensa, para la investigación de carácter militar, existiendo tres órganos consultivos correspondientes a cada uno de los ministerios mencionados encargados de definir los campos que les conciernen. Posteriormente, como consecuencia de la existencia de los tres organismos investigadores, se creó un Comité consultivo, el Central Advisory and Committee on Science and Technology, encargado de coordinar y aconsejar al Gobierno sobre el conjunto de los aspectos de política científica.

En otros países se han seguido pasos similares, si bien en fechas posteriores. Por ejemplo, en Francia el Gobierno creó en 1958, bajo la autoridad del primer ministro, un Comité interministerial de investigación científica, que reúne a los principales ministros interesados en cuestiones científicas y un Comité consultivo de investigación científica y técnica. Existe un Secretariado común para los dos Comités, la Delegación general para la investigación científica y técnica, dependiendo directamente del primer ministro. Se aprecia como característica general del sistema francés la voluntad de concebir la política científica, en estrecha relación con la política económica y social.

La extraordinaria importancia social de la investigación científica justifica los elevados desembolsos que origina, pero también hace comprensible que se solicite y establezca una política científica. El establecimiento y la realización de una política científica, implica una nueva actitud respecto de la evolución y del progreso de la sociedad. Y es importante el papel de la Universidad en el establecimiento de la política científica, dado que debe ofrecer la infraestructura del potencial científico, no sólo por lo que concierne al personal especializado, sino también al desarrollo de los conocimientos científicos y técnicos.

La política científica, decía Spaey (1971), como cualquier otra clase de política implica un proceso prospectivo, una visión de futuro. Se establece entonces en el marco de un programa o de planes, los cuales, como ya hemos mencionado, para ser eficaces se deben adaptar y corregir, sobre la marcha, regularmente, en función de los resultados obtenidos y de las dificultades encontradas.

Se ha escrito también, al realizar el estudio sobre nuestro país referente al programa de Políticas Nacionales de la Ciencia, que esta política nacional debe articularse con una política científica internacional que prevea y organice la cooperación científica y tecnológica. Parece evidente que el establecimiento o el desarrollo de la política científica presupone nuevos y abundantes recursos que alcancen un nivel significativo, así como la planificación de las estructuras adecuadas para asegurar una utilización eficaz de estos recursos. La planificación de la educación se inscribe en el marco general del desarrollo, si bien, con unas características distintas y dadas por la existencia de un sistema educativo.

Resulta innecesario discutir, ya ahora, la extraordinaria importancia social de la investigación científica, que justifica los elevados presupuestos que exige y que para nuestro país se espera que alcancen por primera vez cifras muy cuantiosas, próximas a los 60.000 millones de pesetas, en el IV Plan Nacional de Desarrollo. Precisamente su importancia social es la que hace comprensible que se solicite una política científica, entendiendo por ella el fomento sistemático y global de desarrollo de la ciencia, me-

diante una distribución ponderada de los recursos y proyectando cuadros que hagan posible encauzar la investigación y promover prestaciones científicas. En este sentido se puede defender una política científica, incluso sin que se tome por punto de partida el significado social de la ciencia. Es de sobra conocido que cuando los científicos abogan por una política científica, lo que principalmente y con frecuencia les importa, es el fomento de la ciencia, considerada independientemente de su utilidad social. Algunos opinan que la promoción del ejercicio de la ciencia ha de ser el único objetivo de la política científica; otros también desean tal política para elevar la utilidad social del ejercicio de la ciencia. Una política científica sólo puede ser de utilidad a la sociedad cuando es parte integrante de una gestión política y social racional, basada sobre planes a largo plazo y atenta a la interdependencia de los fenómenos sociales. El ponderado fomento de la investigación científica contribuye poco a satisfacer las necesidades sociales, si al mismo tiempo no se vela por el aprovechamiento de los conocimientos disponibles (Moon, 1971).

Se han discutido frecuentemente en muchos países, a la hora de aplicar una política científica, los criterios de su aplicación y su validez. Al buscar los indicadores del valor científico de los proyectos, lo importante es hallar las posibilidades de objetivizar y contrastar el juicio de los expertos. La utilidad social es, sin duda, el criterio más difícil. Es evidente que no son los juicios valorativos de la comunidad científica los que gozan de prioridad, sino los de la política. Los círculos científicos se resisten ante la idea de que en el ejercicio de la ciencia se pueden establecer prioridades sobre la base de determinados criterios. Hemos de admitir que existe una amplia diversidad de criterios de elección y que el valor de las investigaciones puede tener una base muy diferente. En la organización de la política científica se ha de estar atento, explícitamente, a que en cada centro de determinación las alternativas puedan ser juzgadas en todo lo posible según los mismos criterios. Tanto lo uno como lo otro puede explicarse con la marcha efectiva de las cosas, sin olvidar tampoco la categoría y el nivel científico de los hombres de ciencia. En un pequeño libro titulado "Little Science, big Science" se hace mención de un ciento número de leyes en el ejercicio de la Ciencia. Una de estas leyes es que únicamente se puede atribuir gran significado a una tercera parte de la literatura científica y a menos del 10% de los científicos. Si sabemos cuantos trabajos científicos sobre un determinado campo se han publicado, podemos calcular el número de personas que los han escrito, y el número mucho más bajo de los que han aportado una contribución importante.

Se ha concedido siempre gran importancia, al poner en marcha una política científica, a la promoción de cuadros directivos adecuados y de estructuras que fomenten las prestaciones creativas, surgiendo dificultades en cuanto a la promoción de cuadros directivos al tratar de definir la extensión del campo a dirigir. El ejercicio de la ciencia es considerado como un campo especial de atención directiva. Las principales decisiones en el campo de la dirección científica son a) determinar las cantidades y personal disponibles para la investigación y b) elección de prioridades entre los proyectos de investigación. Si han de adoptarse estas decisiones respecto a las investigaciones que enfocan objetivos específicos, les corresponde tomarlas a quienes están encargados de la realización de estos objetivos. La asignación de fondos y personal a la investigación es uno de los problemas de elección que se les plantea a los órganos decisorios, al proceder a la realización de las

misiones que les han sido confiadas, por lo que su elección debe ser justificada dentro del marco de su política.

Las decisiones relativas a la utilización de conocimientos y a la investigación de desarrollo para ellas necesarias, son adoptadas generalmente dentro de otros marcos que los del ejercicio de la ciencia y por personas que no se consagran a la investigación. Por esta razón, el que la ciencia redunde en beneficio de la sociedad, no depende de la libertad científica, sino del sistema de normas y de las relaciones de poder vigentes en la sociedad. Las estructuras políticas y económicas modernas tienen que hacer posible valorar adecuadamente las decisiones por las consecuencias a largo plazo en muchos aspectos de la vida y en una gran parte del mundo. El dominio científico sobre la naturaleza obliga, a la larga, a un dominio científico de la convivencia y fuerza al hombre a pensar científicamente en numerosos aspectos en los que, hasta ahora, el sentido común y las manifestaciones de la voluntad desempeñaban un papel fundamental.

En la política científica lo importante es una política de órganos autorizados, considerando como determinantes más importantes a) la fijación de prioridades de campos de investigación y de los proyectos de investigación, b) la elección de centros y personas para la ejecución de estos proyectos. Al tratar este segundo aspecto, Weinberg (1968) discute la conveniencia de considerar una elección científica y una institucional, tomando en consideración la posibilidad de que haya alcanzado suficiente madurez el campo para el estudio y su explotación, y que hayan logrado el nivel necesario los científicos que se consagran a la especialidad. No se puede esperar que la sociedad facilite grandes sumas de dinero por el mero hecho de que los investigadores trabajan bien y el campo de investigación promete éxito. Se requieren además otros criterios a los que debe responder el proyecto de investigación, principalmente su valor tecnológico, su valor científico y utilidad social.

### La cooperación científica internacional.

No deseamos terminar este tema de la política científica sin hacer referencia a lo que ocurre en este campo a nivel internacional. Según Spaey, la política internacional en materia científica está todavía en estado embrionario al no existir aún una autoridad competente capaz de imponer sus decisiones a todos los Estados cooperadores para la definición de una línea política común. Sin embargo, tenemos que reconocer que las relaciones científicas internacionales han evolucionado de tal manera que los gobiernos nacionales se ven conducidos desde ahora a tomar decisiones de acuerdo, relativas a una cooperación en ciertas áreas de la ciencia y de la tecnología. Las relaciones científicas internacionales se han desarrollado considerablemente a lo largo de las últimas décadas adoptando múltiples formas. A este movimiento se añade una creciente intervención de los gobiernos.

En la actualidad existen formas muy variadas de cooperación científica internacional, clasificándose según la función cumplida por la cooperación, el estatuto jurídico de las organizaciones, el área geográfica en la cual se ejerce la cooperación y el campo científico que abarca.

La cooperación científica internacional se inició con una cooperación espontánea entre científicos a través del Consejo Internacional de Investigaciones reemplazado más tarde, en 1831, por el Consejo Internacional de las Uniones Científicas. Más tarde fueron los gobiernos los que se interesaron por la cooperación científica, agrupándose después de la última Gran Guerra en el cuadro de las Naciones Unidas, grandes instituciones científicas y técnicas especializadas con una vocación mundial (UNESCO, FAO, OMS, OMM, ONUDI, etc.) con actividades ligadas a su misión general. Otras organizaciones intergubernamentales con competencia regional tales como la OTAN, Comecon, OCDE, OEA, etc. han desarrollado actividades científicas en grados diversos. A nivel europeo se han creado organizaciones cuya misión esencial y casi exclusiva es la investigación: El CERN, el Euratom, el ESRO y la ELDO, y más recientemente la EMBO. Se puede, por tanto, apreciar la gran evolución de la cooperación científica internacional. Durante los últimos años se han multiplicado las iniciativas en materia de cooperación científica internacional y los presupuestos de las organizaciones internacionales han aumentado considerablemente, habiendo alcanzado, sobre todo en Europa occidental, volúmenes realmente importantes, lo que hace que las contribuciones financieras hayan llegado a ser pesadas para los presupuestos nacionales.

#### Política científica del Ministerio de Educación y Ciencia en la Universidad:

##### Creación de la Dirección General de Investigación.

La investigación requiere inteligencia, observación, previsión, orden y sobre todo, voluntad y dedicación. Son precisos muchos hombres capaces y bien dotados para realizar todas las experiencias que requiere la investigación. Pero estos hombres han de encontrar el clima y medio ambiente adecuado, junto con el equipo moderno necesario, para progresar hoy en investigación. Los aparatos y costosos equipos no dispensarán nunca a los investigadores de ser inteligentes, antes bien, les exigen una más atenta y



más firme capacidad intelectual. Los hombres viven juntos a escala universal, pero piensan y sienten de modo a veces radicalmente distinto. Este fenómeno de interdependencia es importante para todos los diversos tipos de investigación. Los nuevos descubrimientos, trabajos presentados en congresos y reuniones internacionales, artículos de revistas, libros, todo, nos llega a todos. Además la interdependencia también se da entre los conocimientos. Un examen incesante de los problemas, sin otro límite que la demostración de la verdad, caracteriza la verdadera investigación científica.

La medición del rendimiento, que se manifiesta con la máxima intensidad en el ámbito de la producción económica, tropieza con serias dificultades en el campo universitario. En efecto, la cuantificación ó medición precisa del trabajo de un investigador, de un profesor y de un alumno, no resulta fácil. Cabe, eso sí, destacar la presencia en una Universidad de diversos niveles de investigación y de capacidades. Y cabe, como no, impulsar al máximo desde el Ministerio de Educación y Ciencia la investigación científica por todos los medios a su alcance. ¿ Y cual son estos medios ?. Muchos y de muy variada índole. En principio planificar y organizar la investigación desde el Ministerio. Se requiere contar en el alto organismo con un equipo de personas perfectamente competentes y conocedoras de lo que se entiende por investigación científica, para que a la vista de la enorme experiencia existente en otros países, establezcan las bases sólidas de lo que debe ser una política universitaria clara en materia de investigación y, luego, en una etapa siguiente, procedan a su aplicación y puesta en marcha. Personalmente creo que el problema de la investigación científica en la Universidad, más que un problema de dinero (que en buena parte lo es), es fundamentalmente de organización y estructuración adecuada de lo que se adolece.

En la investigación universitaria están implicadas directamente dos fuerzas directivas: El Gobierno a través del Ministerio de Educación y Ciencia y la Dirección de la Universidad a nivel local. En muchos países se ha afirmado que, si enjuiciamos la política del Gobierno y de las universidades partiendo de las exigencias de la política científica, hay pocos motivos para seguir satisfechos. Los cuadros directivos y las estructuras de la organización son de gran importancia para la calidad de la enseñanza y la investigación. Cualquier tipo de política científica aplicada a la Universidad deberá perseguir como fines fundamentales la mejora del ejercicio de la ciencia y de la enseñanza científica. Y hay que reconocer que no siempre la política científica universitaria seguida en los diferentes países ha sido acertada. Por ello, es importante reconocer en estos momentos los errores de la política científica de las universidades y tratar de ver si pueden ser corregidos mediante cambios estructurales.

En tanto que las universidades sean también concentraciones de destacados investigadores, éstas, como centros de ejercicio de la ciencia, deben ser incorporadas a la política científica. Sin embargo, constituye un problema para llevar a cabo esta política científica el hecho de que la actual estructura de las universidades dificulta la sincronización de sus actividades investigadoras con las que se llevan a cabo en el seno de otras universidades y fuera de éstas. Cada Universidad se constituye en un centro bastante aislado de ejercicio de la ciencia. Es cierto que ésto no rige para todos los campos de investigación, pero en líneas generales podemos decir que la actual estructura universitaria fomenta dicha tendencia.

También es un inconveniente que las dimensiones de la investigación en los diversos centros depende, de hecho, del número de estudiantes de las diferentes ramas de estudio. El número de estudiantes determina el de profesores, y en consecuencia la capacidad de investigación. Por esta razón es difícil fijar prioridades y, de resultar posible, la presente estructura de la dirección de las universidades constituiría un obstáculo.

Merece algún comentario la organización predominante en las universidades, sobre todo en el orden de igualdad y camaradería existente, que implica la carencia de una dirección enérgica capaz de compensar los intereses individuales y de grupo, lo que conduce a la llamada justicia distribuidora. Como todos tienen el mismo título y teóricamente las mismas funciones, a todos se les proporciona lo mismo, sin tener en cuenta las necesidades, tipo de investigación y envergadura de los programas, número de personas que trabajan en el equipo, etc. Este sistema no sería perjudicial, dejando de lado el diferente valor de los proyectos de investigación, si la valía personal, el interés y las capacidades de todos los profesores fueran idénticas. Pero no es éste el caso; entre los profesores universitarios hay gran diferencia en cuanto a la calidad, interés e ilusión por el trabajo.

La política científica requiere que se puedan y quieran valorar y reconocer las diferencias de capacidades. Esto significa que hay que establecer garantías estructurales, que el juicio de los miembros más destacados del conjunto de los científicos pueda ejercer mayor influencia en el ejercicio de la investigación científica. Esto significa también, que la distribución de los siempre escasos recursos económicos se distribuya de forma justa y razonable, en proporción al valor y la capacidad de los profesores que más garantía ofrezcan de llevar a cabo un trabajo de investigación digno y competente y que, a su vez, sean capaces de ofrecer los mejores resultados.

El actual Ministro Martínez Esteruelas, al exponer las directrices de la política universitaria en Febrero de 1974 y al abordar el tema de la investigación científica, decía que "la investigación en la Universidad ha de considerarse como una tarea fundamental de la misma y no adjetiva. Será la base del Profesorado universitario, del tercer ciclo, y uno de los pilares de la política científica del país. A este respecto se estructurará en tres regímenes fundamentales: a) Vinculada exclusivamente a la Universidad. b) Coordinada con el C.S.I.C. c) En conexión con instituciones públicas ó privadas.

A pesar de todo y a fuer de sinceros, justo es reconocer que poco o nada se ha hecho en época reciente en orden a una mejora substancial de lo que se entiende por investigación en la Universidad. Los problemas académicos universitarios han hecho y hacen que la atención principal del Ministerio y de un modo especial de la Dirección General de Universidades e Investigación, se vuelque en tratar de resolver los "apremiantes" problemas de las huelgas estudiantiles y de las algaradas universitarias, de tal forma que la investigación continuamente va quedando rezagada, postpuesta para otros momentos más propicios y de "mayor tranquilidad". Como consecuencia de ello, una y otra vez la atención que desde el Ministerio debía prestarse a la investigación no llega y el tema se pospone. Se habla algunas veces de estos temas en reuniones del Pleno de la Junta Nacional de Universidades y del Consejo de Rectores, pero no se puntualiza, y sobre todo,

no se pone en marcha el mecanismo adecuado de organización y estructuración de la investigación en la Universidad. La Universidad cumple "a su modo" su misión docente y desatiende uno y otro año las labores primordiales investigadores. Con dar las clases la Universidad va saliendo adelante y desde el punto de vista del Ministerio y de la Sociedad esta labor parece suficiente y justifica los cuantiosos costes de la Universidad. Al país no le importa demasiado la creatividad, la producción científica de los hombres de la Universidad, imagen esta muy diferente de la que se ofrece en otros países y en particular las universidades de Inglaterra, Suiza, Holanda, Alemania, Estados Unidos, e incluso de la Francia actual.

Desde el curso académico 1968-69 en que se constituyó la Comisión Nacional de Investigación en el Ministerio de Educación y Ciencia, cuando desde la Subdirección General de Investigación se hicieron varios intentos de poner en marcha seriamente la investigación, hasta nuestros días, hemos pertenecido y asistido a reuniones de todo tipo y diferente índole y nivel, en el Ministerio o en el C.S.I.C., siempre para tratar del tema de la investigación y prácticamente nada se ha conseguido. De una vez por todas requerimos una atención especial a este tema de capital importancia para el país como ya ha quedado bien de manifiesto a lo largo de este trabajo.

Proponemos algunas alternativas para tratar de remediar cuanto antes la situación de abandono de la investigación existente en la Universidad. La primera, a nivel simplemente de Ministerio, creando una Dirección General de Investigación, paralela a la actual de Universidades, solución relativamente sencilla y fácil y que sólo requeriría las dotaciones adecuadas, directivos y personas concedoras y competentes, y un buen entendimiento y comunicación entre las dos Direcciones Generales. En buena lógica, los frecuentes problemas universitarios planteados por estudiantes o profesores no deberían afectar a la buena marcha de la Dirección General de Investigación.

Si las clases se interrumpen o llegan las vacaciones de los estudiantes, esta Dirección General de Investigación debería interesarse y cuidar al máximo que las labores de investigación del profesorado continúen sin interrupción alguna en la Universidad, tal como acontece en las Universidades inglesas o americanas, época, precisamente la de las vacaciones estudiantiles, en la que el profesor-investigador se dedica más de lleno a la investigación y con mejores resultados, al <sup>no</sup> tener otro tipo de preocupaciones o distracciones.

Por otro lado, no sería desmesurado pensar, en que el buen funcionamiento de la mencionada Dirección General de Investigación pudiese conducir, en una etapa subsiguiente en años posteriores, a la transformación en un Ministerio de Investigación Científica y Tecnológica, paso importante que algún día habrá que dar, aunque posiblemente hoy sea aún prematuro considerar su posible creación. La mencionada Dirección General de Investigación debería tener una íntima conexión con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y coordinar, en cierto modo, sus actividades con la Universidad.

Funciones específicas de la Dirección General de Investigación serían:

a) Organización y reestructuración de la investigación en la Universidad de acuerdo con los Vicerrectorados de Investigación y de las Comisiones de Investigación de Distrito.

b) Estudio y análisis detenido de cada uno de los departamentos universitarios por lo que se refiere a temas de investigación y resultados, dotación de personal investigador y auxiliar, medios económicos de funcionamiento, equipos de trabajo, bibliotecas, publicaciones, etc.

c) Problemas de establecimiento de una política científica universitaria y la adjudicación de ayudas de investigación a proyectos concretos y la definición de campos prioritarios de investigación.

d) Planificación de un programa de becas de investigación de carácter pre y postdoctoral, para España y para el extranjero. Control adecuado de las funciones de los becarios, tanto por lo que corresponde a la dirección de investigación como por el cumplimiento de dedicación a las tareas investigadoras

e) Publicación de los resultados y difusión máxima, dentro y fuera del país, de las labores investigadoras. Establecimiento de controles en la realización de tesis doctorales.

f) Coordinación de las labores de investigación dentro y fuera de las Universidades y fomento de relación de tareas investigadoras con centros de la industria o de la administración.

g) Organización de reuniones y congresos científicos patrocinados por el Ministerio o la organización de la asistencia a otros de nivel internacional, estudiando la adjudicación de becas y ayudas para asistencia y participación en los congresos.

h) Programación y organización de ciclos de conferencias y cursos especializados para becarios, en su afán de obtener la mejor formación científica y la máxima capacitación.

i) Planificación de las disponibilidades de personal investigador formado y de la necesidad de intensificar y forzar la formación en campos concretos de especialización, con vistas a garantizar la buena marcha de la Universidad. De esta forma se evitaría la existencia de lagunas importantes de profesores en la Universidad (véase lo que ocurre con la Ecología, Zoología, etc.)

j) Contratación de profesores-investigadores nacionales o extranjeros para impulsar líneas específicas de investigación en determinadas Facultades o departamentos universitarios.

k) Publicación de un Boletín informativo dirigido a las Universidades, en donde se facilitase amplia información sobre reuniones y congresos, ayudas y becas de organismos nacionales o internacionales, programas de intercambio, visitas de científicos ilustres, premios y concursos científicos nacionales e internacionales, salidas y regresos del extranjero de becarios del Ministerio bien formados, anunciando incluso un breve "currículum vitae", con el fin de que las universidades se encuentren informadas sobre el "mercado" de docentes-investigadores, etc.

l) Organización de la adquisición e importación de equipos costosos de investigación con exención de derechos arancelarios, etc.

No cabe duda que existen cometidos importantes, amplios y diversos para la Dirección General de Investigación y que su creación estaría más que justificada, siempre que en el Ministerio se garantizase el perfecto funcionamiento y la necesaria coordinación con la Dirección General de Universidades sin planteamiento de competencias y luchas innecesarias que sólo acarrearían problemas y dificultades. La empresa no es fácil pero sí muy necesaria y creemos, no nos cansaremos de insistir, que ampliamente justificada.

La Dirección General de Investigación debería de estar asistida para el desarrollo de sus actividades por un equipo o secretariado que fuese responsable de la administración y establecimiento de la política científica, hasta el extremo en que se ejerza el control central. Este equipo colaborador debería estar en su mayor parte formado por científicos, con amplia y profunda experiencia investigadora pero que hayan sido seleccionados para esos cargos por sus facultades administrativas.

La segunda solución que se propone sería de más alto nivel, creando directamente el Ministerio de Ciencia y Tecnología, al igual que existe con la misma o parecida denominación en otros países, pero con cometidos muy definidos para proporcionar un gran impulso a la investigación científica y técnica. En este caso el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y otros organismos relacionados con la investigación podrían pasar a depender del nuevo Ministerio. La justificación de la creación del nuevo departamento ministerial estaría aún más justificada si se piensa en las cuantiosas inversiones que en investigación científica y tecnológica se proyecta dedicar dentro del IV Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, con cifras próximas a los 60.000 millones de pesetas, que deberán ser cuidadosamente adjudicadas y administradas, si realmente se quiere que fructifiquen y cumplan los cometidos propuestos.

Una tercera alternativa de solución respetando las estructuras actualmente existentes, sería la de una auténtica potenciación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas proyectando su cometido de lleno dentro de la Universidad. Todos los Departamentos universitarios que lo deseen podrían aspirar a ser centros coordinados del C.S.I.C., con ayuda económica adecuada y las exigencias de cumplimiento de los fines propuestos, con la obligación de presentar informes y memorias en los plazos fijados. Esta solución, con ser factible, no la consideramos apropiada en estos momentos por creer que no solucionaría los problemas y que la Universidad difícilmente admite intromisión del C.S.I.C. en los problemas considerados de carácter universitario.

### La razón de ser de la investigación en la Universidad.

La investigación científica como principal fuente potencial y base de todo progreso humano, proporciona su peculiar fisonomía a la Universidad moderna. La investigación le dá vida y dinamismo, alegra el espíritu y promueve inquietudes, fructíferas para las generaciones de estudiantes en formación. La investigación proporciona personalidad al profesor ante sus compañeros y sobre todo ante los alumnos.

El profesorado universitario extrae sus enseñanzas de la propia, personal y constante investigación científica y humanística, que ha de constituir un sistema siempre abierto. Tenemos que reconocer que más que estar al día sobre la bibliografía internacional de su especialidad, la simple repetición de conocimientos ya adquiridos o la pura acumulación de datos, lo que verdaderamente importa al profesor universitario es la adquisición metódica de nuevos conocimientos. Si una Universidad no logra introducir y fomentar el fuego sagrado de la investigación científica en sus claustros, más pronto o más tarde quedará al margen de la cultura superior.

El peligroso abandono de las prácticas investigadoras en la Universidad conduce sin duda al anquilosamiento e, incluso al aniquilamiento de la institución. El desequilibrio entre docencia e investigación lleva a la hipertrofia de la Universidad. En última instancia la Universidad está para despertar inquietudes intelectuales, para forjar el verdadero espíritu académico. Aunque tengamos que reconocer que la investigación no es, ni tiene por qué serlo, monopolio de la Universidad, ya que de hecho se lleva a cabo en muchos otros tipos de instituciones, es preciso reconocer que sólo la Universidad educa hombres y forma académicos impregnados de pensamiento crítico. Abogar por las tareas de la investigación auténtica dentro de la Universidad no es, en manera alguna, menospreciar las labores del docente, ya que nunca el investigador podrá desplazar de la cátedra al verdadero profesor. Tampoco cabe suponer con sentido común que el docente tenga que vivir de ciencia importada o adquirida de los libros de texto, con ideas más o menos trasnochadas y pasadas de moda o actuales, requisito este imprescindible para las funciones auténticas de una buena Universidad. En cierto modo parece absurdo plantearse oposición entre investigación y docencia a nivel universitario. Creemos que está fuera de lugar ya que se trata solamente de preponderancias, de acentos, de personas. En la clase de personas de que se trate se podrá pensar que el profesor-investigador se encuentre más inclinado a las labores docentes o a las investigadoras, sin que ello implique descuido de ninguna de las dos funciones, pero sobre todo de la investigación personal. Como hemos dicho en otro apartado de este trabajo, la investigación es función primordial de la Universidad, ya que se han de hallar primero los conocimientos para poder luego enseñarlos y divulgarlos.

Lo que no se puede dudar, decía Robbin (1964), es que sin el espíritu investigador, sin un enjuiciamiento crítico del conocimiento que se recibe y se difunde, la enseñanza universitaria no merece tal nombre. Este mismo profesor se manifestaba en contra de la separación de la enseñanza y la investigación. La enseñanza tiende a ser empobrecida si no es conducida junto, o marcha paralela con la investigación. Resulta imprescindible para los alumnos universitarios adquirir conocimientos en un ambiente en donde todas las enseñanzas están sometidas a la crítica constructiva y en los que van surgiendo nuevos ideales (Moncada, 1971).

Sin una previa y sincera toma de conciencia de la situación social que prevalece en nuestras Universidades, es muy difícil superar la situación en la que se encuentra la Universidad española. La Universidad dinámica actual requiere un clima de manifiesto interés por la investigación científica. Solo en esta atmósfera genuinamente universitaria, decía el Profesor Basave Fernández del Valle (1971), se aprovechará el talento y la capacidad creadora del profesor-investigador y se convertirá al alumno oyente interesado y positivo en un discípulo investigador activo. Si los actuales profesores-docentes no se transforman en profesores-investigadores, están haciendo un gran mal y un lamentable servicio a la Universidad.

### La polémica sobre la docencia y la investigación.

A medida que los conocimientos científicos se extienden, diversifican y crecen, el peso específico en la atención de la Universidad a la Ciencia también se incrementa y con frecuencia a expensas de la educación básica. El ambiente intelectual que a veces se ha producido en la Universidad por los investigadores altamente especializados, parece que genera un cierto

desprecio por los temas docentes, considerándolos de menos valor por muchos y llevándolos a los cauces de la rutina por otros. A veces, no sólo las personas sino también los centros de enseñanza superior aspiran a definirse, bien dentro del predominio de actividades fundamentalmente docentes o por el contrario francamente investigadoras, mientras que no faltan tampoco los que prefieren mantener un equilibrio.

Como indicaremos más adelante, al referirnos a lo que ha sucedido en los Estados Unidos, no hay la menor duda que gran influencia tienen los problemas de la financiación y la mayor o menor habilidad de los equipos directivos universitarios por compensar el atractivo inmediato y el prestigio que proporcionan a personas y centros la investigación operativa y los brillantes resultados con ellos obtenidos con inversiones congruentes en educación básica.

Se ha reconocido que en las universidades europeas se ha tendido a conceder siempre más importancia a la enseñanza que a la investigación o a lo más, como en la universidad alemana ideal de Humbolt, la enseñanza y la investigación han ido paralelas, mientras que en las universidades americanas, tan variadas en organización, matices y hasta en los fines, y que superan el número de 2.000, los datos anteriores se encuentran precisamente invertidos, posiblemente como consecuencia de la preponderancia de la investigación en la escala individual de prestigio. La disparidad entre enseñanza e investigación debe ser sin duda apreciada a nivel personal del docente-investigador. En España, al igual que en la mayoría de los países europeos, el presupuesto de investigación de la Universidad se deriva fundamentalmente de su presupuesto operativo, calculado sobre el número de estudiantes; cualquier incremento de este número aumenta la carga y la responsabilidad de la enseñanza en detrimento de las posibilidades de investigación.

La situación es diferente en los Estados Unidos, al menos en las universidades que desarrollan investigación. Ello es debido no sólo a las proporciones económicas de los proyectos de investigación que nutren los fondos operacionales de las universidades, sino también por la importancia que las universidades conceden a sus actividades investigadoras. Como el académico debe poco a su Universidad huésped y mucho, si no todo, a la investigación de la que obtiene prestigio y medios de acción, él tiende a ignorar su papel de docente y el conjunto de tareas administrativas de la enseñanza, tal como los pesados y laboriosos trabajos de selección de alumnos y la misma orientación de los estudiantes. En más de una universidad estas particulares consideraciones de la docencia y de la investigación han producido problemas, como es el caso del MIT, por el estado de ignorancia en que habían caído entre el profesorado los estudiantes de licenciatura. De un lado, los cursos generales tendían a ser considerados como de entrenamiento de estudiantes posgraduados, considerando en el mejor de los casos a los cursos como un terreno de reclutamiento y selección de aprendices de investigadores, y en el peor, como una molesta obligación; muy raramente interpretaban su función como una prueba para facilitar una educación más abierta y diferente.

El curioso caso de lo ocurrido en muchas universidades americanas merece algunos comentarios. En la práctica existen toda clase de alternativas en cuanto a la importancia concedida a las funciones docentes o investigadoras. Se han creado instituciones piloto en donde, concediendo mucho menos importancia a la investigación, llegan, no obstante, a constituirse en centros de

elevados standards cualitativos. De la misma forma se ha concebido una investigación más didáctica, en algunos centros con soporte de la National Science Foundation; la investigación se trataba como un elemento importante en el entrenamiento de los alumnos en los primeros años de los estudios universitarios y no más tarde, al obtener títulos superiores. Estos ejemplos, no obstante, resulta difícil imaginarlos en nuestra concepción actual de la enseñanza, aún reconociendo que en materia de educación se ha evolucionado mucho mediante algunos modernos sistemas educativos a nivel de enseñanza secundaria y superior.

A la luz de lo mencionado es aconsejable examinar el caso de la enseñanza universitaria en España. En un primer plano de observación hemos de reconocer que la importancia concedida a la enseñanza en nuestro país, al igual que sucede en otros países europeos, es muy superior a la dada a la investigación. Aún se puede decir más: La enseñanza es la única faceta desarrollada en muchos departamentos universitarios, concediendo éstos pequeña o ninguna importancia a la investigación. Incluso dentro de la enseñanza, la parte teórica adquiere mucha mayor importancia que la práctica, no siempre cuidada y bien planteada, y con frecuencia desarrollada dentro de una cierta rutina y bajo la dirección de profesores ayudantes recién licenciados e inexpertos. La diferencia de estas labores prácticas con lo que, por ejemplo, se hace en las universidades inglesas, es realmente impresionante.

Y nada más fácil para comprobar lo aquí expuesto, que realizar un análisis del número y el nivel de las publicaciones y tesis doctorales salidas de los departamentos universitarios: Al lado de algunos que se manejan a niveles decorosos e incluso internacionales, un buen número navegan por cauces nacionales que son en gran parte ignorados por los investigadores de otros países. La consecuencia lógica de esta situación es el grave perjuicio que sufre la enseñanza universitaria, al no existir la debida incorporación de conocimientos, ni apenas renovación de ideas, permaneciendo aquella dentro de una acusada rutina con grave detrimento del nivel que debe ostentar la faceta docente en la Universidad.

Las causas de estos bajos niveles de la investigación y de la capacidad creativa de los profesores universitarios habría que achacarlas, de un lado, a la falta de dotaciones adecuadas de los departamentos universitarios, en donde la penuria de medios ha sido realmente extraordinaria y acuciante, si bien, es justo reconocerlo, bastante se ha avanzado en la superación de estas dificultades, en los últimos años. De otro lado, hay que reconocer la falta de interés de ciertos profesores por la investigación, los que de verdad no se dedican a la Universidad, y la falta de verdaderos incentivos para estimularla y promoverla a todos los niveles. El resultado real es que nos movemos en una estructura universitaria en la que falta en gran medida un marco investigador apropiado, en el que pueda basarse una enseñanza de auténtico nivel universitario, en donde el estudiante se libere de tanta lección magistral y practique más la docencia descubridora de conocimientos.

No nos cansaremos de insistir en la importancia de corregir estos graves defectos y en la urgente necesidad de hacer cambiar los sistemas universitarios españoles y superar la situación actual de masificación y aceptación de alumnos, sin un sistema adecuado de selección y exigencias ya dentro de la Universidad y de limitación de permanencias de los malos estudiantes



en los cursos, factores todos que esterilizan a los buenos y entusiastas profesores, sin posibilidad alguna de dedicar un tiempo adecuado, posiblemente mínimo, para que sea fructífera su labor en relación con el desarrollo de los proyectos de investigación en curso en su departamento.

A la vista de lo expuesto, en cuanto a nuestro país, se nota un marcado contraste con lo sucedido, por ejemplo, en los Estados Unidos. Mediante la multiplicación del poder de iniciativa, al multiplicar los centros de desarrollo y de ímpetu de actividad científica, el individualismo de un sistema abierto como el de las universidades americanas, ha permitido un avance científico sin precedentes, difícil de imaginar en Europa. Sin la variedad de iniciativas y tal difusión de responsabilidades científicas, el sistema universitario americano no podría haber absorbido tal proporción de crecimiento anual o haber producido resultados científicos de tal magnitud y diversidad.

El principio de "publicar o perecer" ha dado origen a competencias no siempre justificadas, si bien, se ha de tener en cuenta el promedio de nivel de las publicaciones. La sistemática persecución de la investigación, resulta en una continuada ampliación de los frentes de investigación hasta alcanzar límites difícilmente imaginables. La tendencia inherente del sistema americano hacia una concentración de fuentes de financiación tiene obviamente repercusiones estrictamente científicas. Puede ser el mejor y a veces el único camino de alcanzar excelencia científica, sin consideración alguna por la localización geográfica de los laboratorios. Cuando se adjudican contratos y ayudas a los mejores científicos, el valor y el prestigio de sus universidades crece proporcionalmente. Sin olvidar tampoco que en determinadas circunstancias, el creciente prestigio de una institución ayuda al investigador a obtener más dinero y una mejor posición en la comunidad científica, independientemente de su valía personal.

Un análisis detenido, comparativo de lo que ocurre en nuestro país con el nivel alcanzado por la docencia y la investigación en numerosas universidades europeas y americanas, resultaría extraordinariamente ilustrativo y podría utilizarse para tratar de corregir muchos de nuestros defectos y estimular considerablemente la investigación y la docencia práctica en nuestras universidades.

### La organización de la investigación

Insistiremos en diferentes ocasiones a lo largo de este trabajo sobre la importancia que de hecho tiene una buena organización a cualquier nivel de una institución, sobre todo de educación superior, o en general de cualquier empresa. Será preciso pensar que en un futuro no lejano, la Universidad, si de verdad desea progresar, ha de cambiar considerablemente sus métodos y su funcionamiento, pero sobre todo su organización. Aunque el símil no sirva en toda su extensión, no hay duda de que se debe aspirar a la Universidad-empresa, tal como ha sido ya concebida, aunque con la correspondiente y necesaria flexibilidad, en más de una institución de enseñanza superior, en numerosos países del extranjero. Se asegura así la rentabilidad y la garantía del producto, en este caso la calidad de los estudiantes que se titulan en los centros, y la publicación

de trabajos, apreciables y de valor en los mercados científicos internacionales. En este sentido consideramos fundamental establecer unas funciones concretas por la dirección de las Universidades que se podrían resumir en:

1. Determinar el conjunto de la política científica de la Universidad y seleccionar los amplios campos de investigación y aquellos considerados prioritarios.

2. Seleccionar y designar directores de investigación en los departamentos de elevado nivel para encabezar los varios grupos de investigación y para encuadrar las políticas científicas.

3. Definir la política personal de la Universidad y decidir sobre el control de la selección de investigadores, su promoción e incluso su separación del cuerpo si no cumplen o reúnen los requisitos exigidos por la institución.

4. Determinar la política financiera de la institución y estudiar y controlar la adjudicación de fondos a las varias actividades universitarias.

Creemos que, siendo realistas, nos encontramos aún muy lejos en España de llegar a contar en la Universidad con una organización operativa como la mencionada y que funciona perfectamente en otras instituciones de educación superior europeas y americanas y en organismos de investigación similares, por ejemplo en el CSIRO en Australia, en donde se ha llegado a un modelo de organización de la investigación realmente encomiable y digno de ser conocido y analizado por los científicos y sobre todo por los órganos directivos de la investigación. Las cifras ya elevadas que consume la educación superior y los incrementos que se han de obtener, si de verdad se desea potenciar la investigación en las universidades, justifican ampliamente todos los esfuerzos que se puedan realizar para llegar a una más completa y ambiciosa organización docente-investigadora de nuestras universidades. Los ejemplos de los pasos dados en otros países son altamente ilustrativos y dignos de ser tenidos en cuenta.

#### El problema de las estructuras universitarias y el individualismo del profesorado.

Una dificultad importante que interfiere considerablemente con la buena marcha de las tareas investigadoras universitarias y que constituye un verdadero problema estructural de la Universidad, es que resulta laborioso, y a veces casi imposible, romper las fronteras de la organización interna de la institución y que por otro lado son necesarias superar para el buen funcionamiento de la misma desde el punto de vista docente. La excesiva autonomía individual del profesor, con frecuencia mal entendida y peor utilizada, influye desfavorablemente en la investigación, que requiere trabajar en equipo, estableciendo una cierta jerarquía. La extrema especialización de la enseñanza conduce con frecuencia a cátedras aisladas y con ello a la autonomía individual de catedráticos y profesores que, en materia de investigación, se necesitan unos a los otros. Sin embargo, dada nuestra mentalidad individualista que hay que superar, con frecuencia es difícil, también por las estructuras y obstáculos de índole práctica, llegar a hacer conjuntamente entre personas y equipos de diferentes departamentos, trabajos de investigación.

Tampoco resulta fácil a veces salvar las fronteras de las ramas de estudio para lograr una colaboración interdisciplinaria. Todos reconocemos que algo hay que hacer, y si es posible pronto, para salvar a la Universidad española del estado en que se encuentra en materia de investigación. Mucho de lo que se pueda conseguir dependerá de la evolución de la mentalidad de los profesores y de la buena intención que pongan al tratar de salvar los obstáculos y dificultades.

Junto a los problemas estructurales de departamentalización y compartimentalización, que interfieren con una política científica en las universidades, hay otras dificultades igualmente permanentes y cuya causa es sobre todo la presión del elevado número de estudiantes de cada especialidad. Enseñanzas teóricas y prácticas, exámenes, consultas y contactos con estudiantes, reuniones y otros factores toman tanto tiempo al profesorado que queda poco libre disponible para la investigación. Se puede aventurar que esta situación se agravará aún más en los próximos años, al esperarse que se incremente la sobrecarga de la Universidad. El considerable incremento de la cifra de estudiantes viene a sumarse a las otras mejoras de la enseñanza, que con razón se exigen, y a los grandes problemas planteados y que tanto tiempo requerirán de una reforma a fondo de la estructura. Esta problemática universitaria se cree que no es pasajera y de momento sería demasiado aventurado pronosticar su fin.

#### Ambiente y condiciones requeridas para la investigación científica.

Dedicamos un apartado especial a este aspecto de la investigación científica, por considerar que debe ocupar un lugar importante al pretender desarrollar e impulsar la investigación científica en cualquier institución. La base de cualquier planteamiento de investigación, el elemento principal, casi esencial de la investigación científica, es la creatividad y, al igual que en otras actividades creativas, su práctica requiere considerable libertad de expresión y acción intelectual. Uno de los problemas con que se enfrenta cualquier pequeña o gran institución científica es la de facilitar las condiciones y el clima apropiado para el desarrollo de la investigación científica, reteniendo tantos elementos de control como se consideren necesarios para asegurar que los objetivos de la organización son alcanzados eficientemente. El tema relativo a la creación del ambiente de investigación ideal ha sido abordado y discutido por numerosos autores, aunque es preciso reconocer que en la práctica, el lograrlo, resulta con frecuencia difícil.

La investigación científica requiere algunas características especiales en los individuos envueltos en ella. El investigador científico necesita habilidad creativa, habilidad que debe ser inherente a la mayoría, si no a todos los individuos. Se reconoce que, mientras esta creatividad aparece en algún caso en la edad temprana, en otros se incrementa y florece en personas maduras, siempre que se las facilite el ambiente adecuado. En la investigación científica la creatividad puede aparecer en cualquier momento y en cualquier punto en el estudio de un problema.

La facultad creativa y el proceso creativo no están, desde luego, restringidos a la investigación científica, pero este campo se diferencia de otras actividades creadoras por la necesidad de disponer de un amplio "stock" de conocimientos y experiencia que ha de ser adquirida si se facilita el avance de los conocimientos y del entendimiento, lo que es preciso reconocer, requiere largos y arduos estudios. Cada año que pasa, el investigador debe incorporar nuevos conocimientos y para ello es preciso mantenerse al día y en contacto con las nuevas publicaciones de trabajo original de otros científicos, de manera que pueda mantenerse en la vanguardia de conocimientos en su campo de especialización.

El científico también requiere independencia intelectual y un elevado grado de autocrítica. Se ha reconocido siempre que existe un marcado paralelismo entre la originalidad en investigación, e independencia y autosuficiencia en la forma de pensar. El investigador necesita, en todos los momentos, ser altamente exigente y crítico con su propio trabajo y los standards que utiliza deben ser exactos. Aunque las subsiguientes publicaciones podrán someter a la crítica abierta de los científicos en todo el mundo, el primero y prácticamente inexorable y obligado criticismo sólo puede venir de él mismo.

La investigación científica es una actividad altamente exigente. El trabajo puede ser físicamente duro, dureza que incluso puede demandar considerables sacrificios personales en cuanto a necesidades y confort. Con frecuencia el elevado espíritu investigador, la entrega e ilusión, la vocación auténtica, contrarrestan ampliamente los sacrificios, máxime cuando los resultados compensan en la investigación. Difícilmente se puede uno imaginar un investigador que no esté dispuesto a ese trabajo duro y sacrificado, a pasarse días enteros y a veces noches, semanas y semanas entregado de lleno, con pasión, a esa maravillosa y difícil labor de investigar más y mejor, de conseguir lo que se propone. El coraje y la constancia son, con frecuencia, necesarios e imprescindibles para hacer frente a las desilusiones, fuerzas y dificultades inherentes a la naturaleza de la investigación.

Un destacado investigador australiano del C.S.I.R.O., Gillespie, resume como atributos fundamentales del buen investigador los siguientes:

1. Habilidad o facultad creativa.
2. Conocimientos básicos suficientes y entendimiento de aquellos aspectos de la ciencia relacionados con sus investigaciones.
3. Experiencia y entrenamiento en la práctica científica experimental y teórica en su especialidad.
4. Independencia intelectual y una elevada capacidad de autocrítica (self-criticism).
5. Decidida constancia física e intelectual para cuando tenga que hacer frente a las dificultades.

Ulteriormente, y sin necesidad de entrar en el terreno de la investigación científica, resulta altamente deseable que el investigador tenga standards elevados de conciencia social. Necesita ser responsable y darse cuenta de las implicaciones sociales de su trabajo, estando preparado para expresar modestamente sus puntos de vista sobre los avances específicos que él haya hecho.

Teniendo en cuenta las mencionadas facultades que ha de poseer el científico, no cabe la menor duda de que el clima o el medio ambiente en el que se desenvuelve es de mayor importancia en investigación que en muchas otras actividades. El gran científico de Cambridge, Sir Lawrence Bragg, solía decir que el peor enemigo que el investigador podía tener eran las preocupaciones. En estas circunstancias la mente se distrae y produce resultados totalmente diferentes a los esperados.

Una de las necesidades más auténticas y esenciales del investigador es poseer la facultad de enfrentarse y comprender su trabajo. Deberá contar con conocimientos adecuados, ser productivo y fértil en ideas y capaz de tomar las decisiones requeridas por la investigación. Esto dá énfasis a la necesidad de elevar los standards en la selección y retención del "staff". El investigador no sólo debe estar interesado, sino incluso enteramente sumergido y absorbido en su trabajo, viviéndolo con pasión. Si el personal investigador no identifica sus deseos y ambiciones con su trabajo, sin tardar mucho caerá en la mediocridad y en el abandono (Hiscocks, 1956). Unido a ésto no cabe duda de que está la cuestión de la libertad de elección a la hora de seleccionar sus programas de investigación.

Otro de los factores que condicionan extraordinariamente el ambiente y las condiciones del trabajo de investigación son los colegas de trabajo y la dirección, que, si son estimulantes y valiosos, serán decisivos para la buena marcha de las investigaciones y para evitar la marcha de los buenos investigadores del equipo de investigación. Nada es tan atractivo para un buen científico como el buen trabajo realizado por otros colegas. De nuevo nos encontramos con la necesidad de elevados standards en la selección de personal investigador y particularmente en la selección de aquellos que van a ser situados en posiciones de mando y dirección. No hace falta decir y aún insistir, en lo importante que resulta aplicar bien en la Universidad este último aserto. Y con qué frecuencia en los departamentos universitarios, en donde, al faltar mente y capacidad investigadora en el director, en el catedrático, no se hace nada, o si acaso, por desgracia, conducir a los jóvenes al fracaso y a la desilusión. !Qué importancia tiene la selección del profesorado de alto nivel en la Universidad y qué grande es su transcendencia!.

No hace falta insistir tampoco en la importancia que tienen las facilidades de trabajo adecuadas en un departamento universitario, esenciales para una buena investigación. Esto incluye las disponibilidades de espacio en los laboratorios y seminarios, el equipo, los servicios y el mantenimiento, así como el personal colaborador y auxiliar. Una buena parte del trabajo de la dirección no cabe duda que ha de estar orientado hacia la persecución y obtención de esas facilidades.

Los contactos apropiados con investigadores de otros laboratorios se consideran también esenciales, debiendo ponerse a disposición del personal investigador los medios para visitar otros laboratorios y establecer contacto con sus investigadores.

Una necesidad manifiesta que se pone fácilmente en evidencia en los científicos es el reconocimiento del valor y el esfuerzo de su trabajo tanto por otros científicos, como por sus colaboradores y empleados.

Esto pone en evidencia las tres cuestiones, aparentemente no relacionadas, de la publicación de los resultados de la investigación científica, los salarios de investigación y el importante problema de la dirección, tratando ésta de conseguir una política científica aceptable y poniendo en práctica el avance y promoción del personal investigador. Este último aspecto no es menos importante que otros factores en la Universidad, en donde la falta de posibilidades de promoción del personal valioso y trabajador conduce a frustraciones y abandonos, en otras circunstancias injustificados, y que tanto daño ocasionan en los departamentos universitarios.

Por último, al investigador se le deberá de proporcionar la oportunidad de llevar a cabo su trabajo sin indebido sentido de frustración a causa, por ejemplo, de retrasos en proporcionar las facilidades de trabajo o por las atenciones de una administración antipática y sin comprensión. Cuán importante es en este sentido poder contar en las Universidades con gerentes y administradores comprensivos y dispuestos a facilitar las labores de investigación, no sin exigir el cumplimiento de los requisitos fijados por la administración, que por otra parte, y con pleno sentido de la responsabilidad, es bueno que todo el personal, investigador o no, se acostumbre a respetar. A pesar de todo, la flexibilidad de la organización se considera esencial, organización que se deberá adaptar al individuo y no el individuo a ella.

#### La dotación de los Departamentos.

Uno de los más graves inconvenientes que ha tenido que afrontar la Universidad española durante las pasadas décadas para el desarrollo de la investigación científica, ha sido, en general, la falta de dotaciones de todo tipo, lo que ha hecho prácticamente imposible la formación de equipos de cierta consistencia y continuidad. La falta de dotaciones económicas apropiadas para el funcionamiento normal de los laboratorios ha sido tan grave, sobre todo hasta la década de los 60, que incluso ha habido dificultades económicas reales para el desarrollo de las prácticas adecuadas en las asignaturas de carácter experimental. Esta falta de medios económicos se ha traducido, con frecuencia, en la falta de equipos y aparatos de investigación de mayor y menor valía, y que hoy resultan imprescindibles para la investigación.

Cuando estos equipos se han podido ir adquiriendo, se ha adolecido con frecuencia de medios económicos para el normal mantenimiento, teniendo que afrontar a veces reparaciones costosas difíciles de superar. La falta de medios para la adquisición de productos y material fungible ha sido a veces realmente penosa y causa de numerosas frustraciones en la Universidad.

De la misma forma, se han padecido penurias y dificultades para la adquisición de libros y revistas, si bien, aquí el factor desorganización en las Facultades y Escuelas, por lo que se refiere a las bibliotecas, ha traído como consecuencia la adquisición de libros o revistas de forma inadecuada, con suscripciones por duplicado o triplicado, cuando no más, a determinadas revistas o colecciones de volúmenes, teniendo otras veces falta de otras consideradas también importantes.

La autonomía de los profesores, a veces la irresponsabilidad y la falta de un control adecuado de las autoridades académicas, no siempre fácil de realizar, ha hecho que este problema, considerado fundamental para el desarrollo de la Investigación, no haya podido ser superado. La falta en los Departamentos, Facultades o Universidades de bibliotecas debidamente dotadas, de colecciones completas de revistas, ha sido, a nuestro juicio, uno de los más graves inconvenientes al intentar iniciar una labor de investigación. La desesperación de muchos de nuestros colegas y discípulos cuando obtenían una plaza de catedrático o profesor agregado en Facultades de provincias y se encontraban sin libros y revistas, es bien conocida, mayor <sup>causa</sup> de indignación e incluso de abandono de las tareas investigadores.

No queremos dejar de mencionar, por último, la tercera gran causa del poco desarrollo de investigación, sobre todo en universidades de provincias: la falta de dotación del personal mínimo y necesario para iniciar tan importantes tareas. Hay departamentos con un catedrático o profesor agregado y un adjunto, con frecuencia desbordados con clases masivas y sin poder contar con la asistencia y colaboración de alguna clase de personal auxiliar, capaz de actuar en funciones esenciales de secretaría, preparación de material de prácticas y de limpieza del mismo.

#### La permanencia del profesorado en la Universidad.

Constituye éste un problema crucial para la buena marcha de la investigación y de la enseñanza en la Universidad. Mientras que las mejores universidades europeas y americanas el número de profesores "full-time" o de dedicación exclusiva es realmente elevado, alcanzando en la mayoría de las universidades inglesas niveles superiores al 95 por ciento, en nuestro país estas cifras se sitúan en niveles a veces bajos. Las cifras varían, por supuesto, dependiendo de que las Universidades estén situadas en centros de población importantes, como Madrid o Barcelona, o en las vulgarmente llamadas de Provincias, en donde las proporciones de dedicación son realmente superiores, alcanzando incluso niveles muy satisfactorios. En el caso anterior las cifras varían, además, muy significativamente, con las Facultades o Escuelas, según el tipo de actividad que sus miembros desarrollan. A título de ejemplo, y porque son cifras que tenemos a mano y manejamos frecuentemente, facilitamos datos concretos de dedicación del profesorado en la Universidad de Salamanca:

| Niveles              | Porcentajes          |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
|                      | Dedicación exclusiva | Dedicación plena (1) |
| Catedráticos         | 82%                  | 18%                  |
| Profesores Agregados | 89%                  | 11%                  |
| Profesores Adjuntos  | 72%                  | 28%                  |

(1) El profesorado con dedicación plena corresponde en su gran mayoría a la Facultad de Medicina.

Resulta innecesario mencionar que una permanencia y dedicación a la Universidad constituye un requisito previo a toda organización que se precie de universitaria. Difícilmente se puede comprender que una Universidad desempeñe con suficiencia mínima sus cometidos fundamentales, la docencia y la investigación, sin una permanencia mínima de sus miembros en los locales universitarios. El ejemplo y la dedicación del profesorado son factores de gran importancia para la buena marcha de las actividades académicas y difícilmente nos podemos explicar un buen docente e investigador que no viva en y para la Universidad. Lo contrario a ésto será precisamente aprovecharse de o utilizar la Universidad como objeto u objetivo de sus intereses privados. La Universidad <sup>no</sup> proporciona el título de catedrático o profesor para ser utilizado para sus fines crematísticos particulares.

Y es precisamente en este campo del cumplimiento del deber en la Universidad en donde la institución tiene que evolucionar considerablemente, haciendo cumplir a todo profesor sus obligaciones de permanencia en los centros en donde desempeña la sagrada misión de enseñar e investigar. Si a ésto unimos la necesidad urgente de fomentar por todos los medios la máxima dedicación a la Universidad, la dedicación exclusiva, es preciso facilitar al profesorado una remuneración adecuada y atractiva que le permita vivir desahogadamente y despreocupado, sin necesidad de tener que buscar en la calle el complemento que él y su familia necesitan para vivir.

Sólo una dedicación máxima y una permanencia adecuada y total en la Universidad facilitarán la formación de grupos de investigación y una docencia de nivel elevado, y harán que el jefe del departamento y su grupo de trabajo estén centrados en sus actividades docentes e investigadoras. Son precisamente estas características de dedicación completa y de permanencia lo que han hecho florecer los brillantes grupos docentes e investigadores de las más prestigiosas universidades europeas y americanas produciendo abundantes frutos y resultados de todos conocidos.

### ¿Investigación básica o aplicada en la Universidad?

Las nuevas circunstancias históricas nos apremian a replantearnos todo el complejo conjunto de la investigación en la Universidad. Sabemos que algunos autores dividen la investigación científica en básica, pura o fundamental y aplicada, y que uno y otro tipo de investigación se realiza dentro y fuera de la Universidad. Ampliamente conocidas son las tareas científicas desarrolladas en los Institutos Max Planck (antiguamente Institutos Kaiser, Wilhelm), Instituto Pasteur, Instituto Rockefeller (ahora Universidad Rockefeller), etc. y que todos ellos han tenido siempre amplia conexión con las universidades. En el campo de las investigaciones atómicas, espaciales, y médico-sanitarias se ha desarrollado una investigación extra-universitaria amplia e independiente. Los Estados mismos patrocinan una serie de grandes centros de investigación - sobre todo de tipo militar - que son instituciones extrañas a la vida universitaria. Numerosas y económicamente potentes industrias químico-farmacéuticas llevan a cabo importantes tareas científicas y se encuentran sobrecargadas de trabajo y de problemas de tipo práctico que han de resolverse dentro de plazos casi fijos. Aquellos centros y estos otros realizan investigaciones que principalmente las consideramos dentro del terreno práctico aplicado.



Efectivamente, es frecuente mencionar cuando se habla de investigación científica los términos "básica", "pura", "fundamental", "aplicada", que aunque están en uso, cada día resulta más difícil distinguirlos y definirlos. Más de un autor pregunta si tales términos son reales y si aún sirven para los propósitos para los que fueron planteados. El mismo Secretario General de la OCDE, Dr. King, se refería, no hace mucho, en un informe de aquel organismo, al estrechamiento mayor que cada vez se iba produciendo entre la investigación pura y la aplicada y llegaba a decir "en muchos campos de ciencia avanzada es difícil decir "what is pure and what is applied research". De forma similar Rosser (1962) apuntaba que no existe clara línea de demarcación entre investigación básica y aplicada... La investigación aplicada no se puede divorciar de la fundamental, de cuya existencia depende, y la investigación básica debe de jugar un importante papel en un laboratorio de investigación aplicada. Para ser considerada como investigación científica se requiere creatividad, y debe conducir a una contribución real y original hacia el nuevo conocimiento y entendimiento. Si ha de ser buena investigación, se requerirán las mismas cualidades de inteligencia, cualquiera que sea el campo de investigación que se cultiva.

En un informe realizado por un alto comité del alto organismo de investigación australiano CSIRO, en el que se analiza de forma prodigiosa la labor investigadora del mismo, se describe y reconoce que existe hoy una cierta tendencia a utilizar el término "investigación pura" como un sinónimo de buena investigación, de la investigación de calidad, siendo este tipo de investigación el intelectualmente más atractivo y retador ("challenging"), de tal forma que atraerá necesariamente los mejores investigadores, para los que han de ser reservadas las mejores condiciones de trabajo, mientras que la investigación aplicada es relegada a la mediocridad, para aquellos menos preparados o menos capaces. Y nada más lejos de la realidad. La Ciencia ha alcanzado actualmente un nivel donde muchos de los problemas de investigación en el llamado campo aplicado, no sólo requieren amplia experiencia y capacidad y habilidad investigadora, sino el establecimiento de planteamientos tan precisos y profundos, y tanta imaginación y creatividad, como para la gran mayoría de esos problemas denominados de investigación pura. Es por esta razón, de lo más lamentable, por lo que el término "investigación aplicada" es cada día más frecuentemente utilizado para expresar investigaciones que envuelven poco más que la acumulación de los datos necesarios para la aplicación de conocimientos disponibles y para el entendimiento de problemas específicos y limitados. Tales investigaciones serían mejor y más propiamente descritas como "una aplicación de los resultados de investigación" en vez de investigación misma.

Decía Albareda (1951) que la investigación es laboriosidad orientada, la investigación es la búsqueda de lo que es, de la esencia de las cosas a partir de sus huellas, de sus rastros... Y añadía Paniker, que investigar es meterse a seguir los vestigios que algo existente, real, ha dejado a su paso. Y por esta razón hemos de conceder el mismo valor a la investigación fundamental o aplicada, ya que en ambos casos se persigue la obtención de la verdad, independientemente de los fines.

La investigación no es tan sólo una altísima satisfacción moral, de una mente elevada y culta, sino también un deber social y un compromiso (Fernández del Valle, 1971). La investigación científica y humanística es un valor fundamental que esclarece el espíritu y aporta nuevos conocimientos, conocimientos que modifican muchas veces el concepto sobre el mundo y el hombre. La Ciencia pura es la fuente primaria de las aplicaciones científicas-técnicas que diariamente presenciamos.

Sobre quienes realizan tareas investigadoras pesan ciertos deberes. El investigador está comprometido y obligado a aplicar sus conocimientos al bien común. Y por esta razón, más que ciencia pura y aplicada, hay - como sugiere un gran científico - ciencia y aplicaciones de los conocimientos científicos y de la ciencia. El saber de la ciencia no se limita a proporcionar prestigio y satisfacciones al científico o a cumplimentar las necesidades materiales y los deseos de la vida cotidiana. Decir ciencia es decir búsqueda libre de la verdad. En esta búsqueda de nuevos conocimientos, con libertad plena de expresión y crítica, se desprenden posteriormente aplicaciones industriales o sociales. Recordemos tan sólo los descubrimientos y las investigaciones en el terreno de la ciencia básica de Pasteur, de Madame Curie, de Koch y de Fleming que han dado lugar a tantas otras tareas de investigación aplicada en el campo médico o industrial.

Como decía Mayor Zaragoza (1973), la experiencia adquirida en un pasado reciente por los países en desarrollo ha demostrado que la aplicación de la tecnología existente en el exterior rinde buenos y rápidos resultados sólo cuando la comunidad científica nacional lleva a cabo investigación fundamental que asegura y proporciona una capacidad suficiente, tanto para seleccionar y asimilar los conocimientos adecuados del exterior, como para las tareas de investigación en disposición de ser inmediatamente aplicadas. Y es precisamente esa base funcional de la investigación fundamental la que puede proporcionar el despegue de la autonomía tecnológica indispensable para un verdadero proceso de desarrollo nacional.

La universidad sigue y debe seguir siendo la más importante sede de la investigación básica, el principal centro de descubrimientos importantes y el lugar en donde se fomenta el culto a la verdad. Hubo un tiempo en que casi toda la investigación fundamental se realizaba en los departamentos universitarios. De no ser por esta investigación básica, la investigación aplicada - poliarizada por el fin concreto que persigue - moriría o desaparecería rápidamente. Para renovar todo un dominio del saber, se requiere una investigación pura más allá de un estrecho utilitarismo. La investigación, sin la docencia, carece de sentido dentro del marco universitario. En el saber del hombre está el tema de nuestro tiempo y el tema capital de la filosofía de todos los tiempos.

#### Evolución reciente de la investigación básica y aplicada en los Estados Unidos.

La investigación básica ha sido objeto de una especial consideración en los países más avanzados. Podríamos decir que esta investigación básica, de la que numerosos centros universitarios e industriales americanos han estado orgullosos, de alguna forma simbolizaba el "American leadership" en Ciencia. Muchas grandes firmas industriales tenían el prurito de contar en sus laboratorios centrales con equipos de investigación dedicados a investigación básica de elevada calidad universitaria, tratando de demostrar con ello que este tipo de investigación era indispensable para la innovación tecnológica. Esta clase de doctrina fué ampliamente divulgada y defendida por los Estados Unidos.

Dentro del contexto que ahora abordamos, creemos interesante estudiar el futuro de la investigación básica industrial en los Estados Unidos. El reciente informe de la OCDE sobre este país, en su estudio comparativo de la organización y financiamiento de la investigación fundamental, describe que la

National Science Foundation apunta un incremento en el gasto industrial en investigación básica para este año, de cerca de un 20 por ciento, alcanzando así la cifra de 600 millones de dólares. Sin embargo, resulta justo reconocer que la separación entre investigación básica y aplicada, en los programas de la industria, es sumamente difícil y falta de significado.

Las dificultades industriales presentadas alrededor del año 1970 han sido causa de una considerable reducción de laboratorios de investigación básica en la industria y la consiguiente reducción de investigación avanzada, al menos en algunos casos importantes, como es el caso de Boeing Scientific Research Laboratory y otros de idéntica sobresaliente categoría. Y ésta es la razón por la que, dada la amplitud de esta reducción de programas, se piensa que puede tener considerables consecuencias para el avance de la ciencia en los Estados Unidos. El período comprendido entre 1945 y 1965 había ofrecido una expansión de la investigación básica en instituciones industriales americanas realmente sorprendente, con extraordinarios beneficios para todos los países. Esto daba la impresión de que la parte industrial de sistema nacional de investigación de aquel país estaba permanente en crecimiento en comparación con otros sectores. La contribución de la industria al "pool" de conocimientos fundamentales parecía en pleno crecimiento, de tal forma que en los Estados Unidos, en 1967, casi un 19 por ciento de la investigación fundamental se efectuaba en el sector industrial o del comercio. La crisis de 1969-72 ha reducido, si no parado, el mencionado crecimiento de tal forma que, según los expertos, no resulta fácil evaluar en qué medida los factores expuestos han afectado a los diferentes sectores de la investigación. En cualquier caso, la medida en que la reducción de la investigación básica industrial afectará al avance de la ciencia, dependerá en gran medida de la respuesta del sistema universitario. Algunos de los investigadores básicos de la industria han sido absorbidos por las universidades, otros se han colocado en otras industrias, dedicándose más a la investigación aplicada, y algunos han abandonado los Estados Unidos. De lo que no cabe duda es de que en los próximos años muchas de las ideas de aquellos laboratorios industriales han de florecer en otros lugares, principalmente en las universidades. Se espera que las universidades llegarán a ser más importantes en los próximos años, viéndose fortalecidos considerablemente sus equipos de investigadores y haciendo que se produzcan en ellos importantes aportaciones, no sólo en el campo de la investigación básica, sino también en el de la aplicada, en el de las tecnologías.

Como consecuencia de todas estas dificultades, los lazos entre los sistemas universitarios y muchas partes de la industria civil están mejorando, de tal forma que, cada vez más, caminan juntos por los mismos senderos. Los problemas planteados con la reducción de programas de investigación en la universidad y en la industria está trayendo como consecuencia un mayor interés en la industria y en investigación aplicada por los cuadros académicos. Más que nunca, los deseos de establecer lazos estrechos de colaboración provienen de la universidad, lo que está de acuerdo con las viejas tradiciones académicas de aquel país. Desde el principio, las universidades americanas se propusieron primero ayudar a la agricultura y después también a la industria. Como instituciones privadas han buscado y han de seguir contando con soporte exterior. La reducción de ayudas gubernamentales puede haber estimulado y reactivado la vieja utilitaria tendencia de las universidades.

Si la universidad desea ayuda de la industria, ésta espera de aquella más que ninguna otra cosa, graduados científicos y técnicos competentes y bien entrenados en la forma de hacer ciencia y desarrollarla. Además

como ha venido siendo costumbre, muchas compañías basadas en la ciencia están también interesadas en la investigación universitaria y con frecuencia financian proyectos específicos en las universidades.

La definición de prioridades en la investigación científica. Esfuerzos para orientar la investigación. Prioridades para el IV Plan Nacional de Desarrollo en España.

Cada vez más tiende a considerarse un denominador común, incluso dentro de las universidades, en los diferentes países, a la orientación de proyectos específicos de investigación hacia fines concretos, estableciendo prioridades sociales y económicas, y se piensa que aquellas y otras instituciones similares cada vez menos podrían seguir siendo financiadas sin la fijación de las mencionadas prioridades. En algunos países, como por ejemplo en Inglaterra, la sociedad e incluso los sindicatos, están intentando pedir cuentas a los "científicos" y a los profesores universitarios acerca de cómo se gasta el dinero del país que ellos producen y proporcionan al Estado.

Organismos como la National Science Foundation, con funciones principalmente dirigidas hacia la investigación básica, y los National Research Councils ingleses, canadienses y el CSIRO australiano, se han visto obligados, en los últimos años, a tomar un mayor interés en ciertas áreas de investigación aplicada, ansiosos de poner a trabajar la ciencia para ayudar a resolver los problemas de mayor importancia, planteados a la Sociedad. Resulta, por todo ésto, interesante referir que la NSF dedicó en 1972 por encima del 12 por ciento de sus presupuestos a la investigación aplicada, financiando un número de equipos con programas que incluyen investigación fundamental y aplicada, tanto en el campo de las ciencias sociales como en otras disciplinas. Cada día más se orienta a estimular el desarrollo por las tareas de investigación, en ciertos campos de interés público. La selección de estos campos constituye una dificultad preliminar y las metas seleccionadas y escogidas deben ser de importancia nacional. Esta es la razón por la que los objetivos no podrán ser definidos sin el consejo de los expertos pertenecientes a diferentes organismos oficiales o privados.

Durante muchos años, los países europeos han estado más preocupados que los Estados Unidos por las implicaciones económicas de las políticas científicas (OCDE, 1971). Para esos países las aspiraciones de las políticas "científicas" se enfocaban a cubrir las lagunas tecnológicas y a reforzar las industrias nacionales, de tal forma que fueran capaces de resistir la competencia tecnológica. Se confiaba en que los grandes esfuerzos de investigación científica y tecnológica fuesen orientados a ejercer una profunda y favorable influencia sobre la producción de elementos útiles tales como nuevos "capitales" y mercancías. Más aún, en el caso de la innovación industrial no se esperaba que surgiese por generación espontánea, sino que debía ser el sujeto de una deliberada política de estímulo y orientación. Estos proyectos han hecho incluso plantearse a ciertos organismos, la realidad de intentar un análisis de la función y el papel de la investigación en la génesis de la innovación.

El establecimiento de prioridades nacionales en los planes de desarrollo es algo muy generalizado. El Comité Asesor de la ONU ha señalado en 1971 una serie de sectores prioritarios para la investigación que son tenidos en cuenta por los países en desarrollo. Los estudios previos realizados por grupos de expertos en nuestro país, tratan también de orientar la investigación y de definir prioridades dentro de los grandes proyectos de investigación que han de ser subvencionados con fondos del IV Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social.

La observación superficial del volumen que existe, redactado por la Comisión de Investigación del IV Plan, nos informa de algunos de los pasos ya dados con el fin de realizar una selección de grandes temas (Cuadro I), de un repertorio con suficiente número y variedad que permita establecer orden de prioridades por sectores y dentro de éstos, un orden de prioridad por objetivos. Los temas incluidos, provisionalmente en número de 10, han sido definidos con un criterio esencialmente social, ya que el bienestar de la comunidad nacional es el fin último del IV Plan Nacional de Desarrollo, tal como se indica en la introducción de sus orientaciones básicas.

Cuadro I

Los grandes Temas del IV Plan de Desarrollo (1)

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. La Energía.       | 6. Los Transportes           |
| 2. El Medio Ambiente | 7. Las Comunicaciones        |
| 3. La Alimentación   | 8. La Defensa Nacional       |
| 4. La Salud          | 9. Los Materiales            |
| 5. El Urbanismo      | 10. La Ciencia y la Cultura. |

La investigación científica y técnica ha de jugar un papel importante - según reza en el escrito - como vehículo para llegar a la innovación tecnológica, o como base para el bienestar de la Comunidad y el incremento de su nivel cultural y científico.

A primera vista, resulta obvio pensar que la labor que la Comisión tiene por delante, a la hora de definir y seleccionar prioridades en cuanto a temas y objetivos, no es fácil y su establecimiento puede estar, sin duda, supeditado a formas de ver, comprender, interpretar y orientar la investigación por parte de las personas integradoras de las Ponencias y de la Comisión. No obstante, se impone el establecer unos criterios de selección a utilizar, como uno de los más importantes, las prioridades, matizando al máximo el criterio para que tales prioridades produzcan al máximo los efectos deseados. Estos efectos perseguidos en el ejercicio de la Investigación Científica y Técnica pueden ser de dos clases: los denominados directos, en donde se atienden unos objetivos concretos con independencia de la duración del plazo marcado, pero en íntima relación con los fines que se propusieron en el programa o proyectos que define la labor de un equipo, y los llamados indirectos que, sin ser menos importantes, persiguen la creación, mantenimiento y evolución de una estructura pluridisciplinaria que cumpla una serie de propósitos

(1) Estos grandes Temas son mencionados a guisa de ejemplo en el escrito de los expertos de investigación del IV Plan Nacional de Desarrollo.

tales como la formación de especialistas de alto nivel, la consecución permanente de información científica y técnica, el asesoramiento al sector público y privado en multitud de actividades de las que no pueden prescindir, y una labor prospectiva y de previsión, que sirva de base de partida a los políticos a la hora de tomar decisiones importantes para el país, en el terreno científico o tecnológico.

Deseamos añadir un breve comentario a lo ya mencionado y es que, a la hora de determinar prioridades en ciencia y tecnología, se vé que no es empresa fácil y puede estar sujeto el orden establecido, a muy diferentes formas de pensar y enfoques diversos. El hecho de que el país y la sociedad pase por momentos de abundancia y esplendor, o por dificultades y estrecheces, puede hacer cambiar considerablemente, no sólo el orden de prioridades de los temas elegidos, sino incluso los objetivos a perseguir. En los momentos actuales, por los que atraviesa no sólo nuestro país, en claro desarrollo, sino incluso los más desarrollados, se hace prácticamente obligado el establecimiento de prioridades basadas en criterios los más razonables y acertados posibles. La responsabilidad de actuación de los miembros de las comisiones llamadas a definir prioridades y órdenes, así como los objetivos, no es pequeña y sus decisiones puedan ser aprobadas o no por el conjunto o comunidad de científicos y técnicos existentes en nuestro país.

Se ha sugerido (Mayor, 1973) que, en los países en desarrollo, los gobiernos deberían optar, al nivel de planificación nacional, entre distintas industrias y favorecer las de gran intensidad de mano de obra que utilizaran recursos locales. Las instituciones de investigación deberían conceder la máxima prioridad a la cuestión de una tecnología apropiada y una mayor utilización de operarios y recursos naturales nacionales. Toda clase de investigación que supusiera una aportación de materias primas que sustituyesen a las importadas, debería de adquirir un carácter prioritario.

Aunque en más limitada escala, resulta interesante mencionar las revisiones anuales de disciplinas y subdisciplinas, cada vez más utilizadas, por ejemplo por el CNRS en Francia, en el contexto de la elaboración de los Planes de Desarrollo, cada cinco años. Aquí, de nuevo, con frecuencia implícitamente y algunas veces explícitamente, las prioridades son apreciadas y sugeridas. Hay, sin embargo, una variedad de otros precedentes.

Los comités especializados creados por los más destacados organismos en los Estados Unidos, entre las que se cuentan comisiones de la National Academy of Sciences y los National Research Councils, han desarrollado una variedad de técnicas útiles para determinar las oportunidades más prometedoras, las lagunas existentes, las necesidades así como los costes y la mano de obra disponible para disciplinas más o menos tradicionales. Los informes de este conjunto de comités pueden facilitar un punto de partida útil, aún cuando muchos de ellos hayan sido elaborados en momentos diferentes y de relativa prosperidad. En muchos casos, los informes incluso sugerían caminos a seguir en decisiones difíciles dentro de campos muy próximos. A pesar de todo, es preciso reconocer que, en el mejor de los casos, estos informes representaban solamente un primer paso a la hora de decidir algunas prioridades dentro del campo en cuestión. Resultaba de interés estudiar ese proceso y tratar de descubrir los criterios que parecían más importantes a la hora de alcanzar un consenso.

La tendencia actual, basada en experiencia reciente en los países científica y tecnológicamente más avanzados, es pensar en términos de medios disponibles, como dinero, que a su vez es utilizado para mantener personal, para adquirir y mantener equipos de trabajo y mantener, creciendo, laboratorios ya existentes. Los principales mecanismos utilizados han sido la presentación de proyectos por los científicos de universidades y centros de investigación, tal como en estos momentos se está llevando a cabo en España para el próximo Plan de Desarrollo, y la adjudicación de una ayuda a los proyectos seleccionados. Tal ayuda o "grant" servirá para mantener una línea o líneas de investigación del investigador principal, sus colaboradores, ayudantes de investigación y demás personal necesario para la realización del proyecto. En situaciones similares en otros países, en algunos casos no se descartaba la posibilidad de adjudicar, aisladamente, algunos fondos a investigadores en donde "very small science was involved", entendiéndose por ello el tipo de investigación, no dependiente de un extenso conjunto de equipos y material moderno sino, donde se trata fundamentalmente de adquirir el tiempo y el esfuerzo de científicos de forma individualizada. Tampoco se excluía la posibilidad de adjudicación de importantes cantidades para mantener instituciones en donde, por el contrario, "large scale science was involved".

La experiencia existente en los órganos encargados de tomar decisiones en los diferentes países, en los momentos de establecer prioridades, es considerada casi extraordinaria y se encuentra recogida en varias publicaciones. En alguna de ellas he leído sugerencias dignas de ser tenidas en cuenta al presuponer que se requiere innovación y cambios a la hora de formar los equipos de expertos, tratando de incorporar a esos grupos reducidos de personas, siempre muy definidas por lo frecuentemente nombradas y conocidas y que suelen ser los árbitros importantes en las decisiones y adjudicaciones, a jóvenes científicos, brillantes y destacados, con inquietudes y con ideas, y que a veces son la garantía de que no se cometan errores de omisión o "faltas" de interés por temas no fácilmente comprendidos o apreciados por aquellas personas o élites más sabias, pero con otras ideas, víctimas de modas o de manías.

Los métodos actuales de selección, seguidos por muchos organismos y entidades, son un producto de un sistema científico y universitario amplio y diferente, que no puede esperarse que funcionen con gran efectividad por demasiado tiempo sin las adecuadas correcciones y cambios de rumbo. Por otro lado, es también comprensible que la política científica conveniente y útil, aplicada en otros momentos, tenga que ser ahora objeto de remodelación o de planteamiento diferentes, no sólo por los cometidos y objetivos, sino también por los medios puestos a su disposición al presentarse dificultades económicas y contrariedades o reveses. En países que han tenido la ventaja de contar con un sector dinámico, capaz de proporcionar fundamento a la expansión sobre la base de explotar las posibilidades facilitadas por el progreso científico y técnico, se ha comprobado que la innovación industrial, por sí sola, no necesariamente proporciona felicidad y tranquilidad a la sociedad.

Como ya se ha mencionado anteriormente al hablar de la política científica, el tema del establecimiento de prioridades ha sido siempre objeto de discusiones acaloradas, no sólo de los científicos, sino también por parte de los políticos miembros del Gobierno. El tema es natural y lógico que resulte polémico y que las soluciones propuestas a la hora de establecer un orden de prioridad o, incluso al tratar de seleccionar los temas fundamentales de

atención especial, no satisfagan a todos. Los diferentes enfoques de los problemas y la forma también diferente de apreciar o estudiar las cosas pueden proporcionar resultados y puntos de vista diversos y hasta decididamente opuestos. Esta es una razón más que justifica el cuidado que hay que tener, y las precauciones que habrá que tomar, antes de tomar decisiones. Las cifras proyectadas o presupuestadas para investigación en el IV Plan de Desarrollo Económico y Social, por primera vez importantes en nuestro país, requieren unos cuidadosos estudios a la hora de establecer prioridades y proceder a las adjudicaciones a los proyectos.

#### El impacto de las becas de formación de personal investigador.

En el curso 1968-69, actuando como Ministro de Educación y Ciencia el Prof. Villar Palasí, tuvo lugar una de las más felices ideas llevadas a cabo para su aplicación en la Universidad española y en el C.S.I.C.: la publicación en el Boletín Oficial del Estado de un conjunto de becas, en número bastante elevado, para jóvenes licenciados aspirantes a la realización de una tesis doctoral. Estas becas llevaban junto a la dotación para el becario, una cantidad de 10.000 pts. al mes (desde este año 1975 la cantidad se ha incrementado a 15.000 pts.), otra cantidad igual de 10.000 pts. de ayuda paralela, para subvencionar los gastos de material de investigación en el Departamento donde se encontraba encuadrado el citado becario.

Estas becas, insistimos, de lo más afortunado desde el punto de vista de la investigación en España, tanto para la Universidad, como para el C.S.I.C., han tenido un doble efecto: De un lado, han permitido, a pesar de lo corto de las dotaciones, la selección y la permanencia por primera vez en la Universidad de los graduados más brillantes que terminaban sus estudios universitarios. Los seleccionados quedaban retenidos por los profesores entusiasmados por la labor de formación de escuela y grupos de investigación. Por otro lado, y no menos importante, por primera vez, los departamentos empezaban a disponer de unas cifras, no demasiado elevadas pero sí importantes, para ser dedicadas expresamente a investigación y que permitían un "normal" funcionamiento y el cambio de actitud de los grupos de trabajo y la correspondiente formación de equipos, por primera vez con cierta estabilidad en la vida universitaria. Actualmente se puede asegurar que son muchos los grupos de investigación, existentes en los departamentos universitarios, formados, en gran parte, a la sombra de las mencionadas becas. Nuestra universidad de Salamanca, que ha contado en los años 1973, 1974 y 1975 con un presupuesto de 197 , 226 , y 273 millones respectivamente, ha ingresado en los mismos años, en concepto de ayudas paralelas para investigación, cantidades de 13 , 13 , y 14 millones de pts. correspondientes a 118 , 119 y 123 becarios.

Estos becarios, la mayoría de las veces brillantes y muy selectos, generalmente licenciados con coeficientes académicos elevados, se encuentran repartidos entre los departamentos en números que varían entre 2 y 8 becarios por grupo. La finalidad principal para la que se conceden estas becas, la realización de tesis doctorales y formación de doctores-futuros docentes, ha supuesto el que, en el caso de nuestra Universidad de Salamanca, se hayan alcanzado los más elevados niveles de eficiencia en la realización de tesis doctorales en los últimos 5 años.



El buen funcionamiento del mecanismo de adjudicación de becas y el cumplimiento por parte del Ministerio del envío de las cantidades adjudicadas a los becarios y a los Departamentos universitarios, no ha sido siempre paralelo con el debido cumplimiento de la obligación de los becarios, ni con la puesta en funcionamiento por parte de las universidades o del Ministerio, de un sistema de inspección y de control para que los interesados estuviesen siempre en su puesto de trabajo de los correspondientes departamentos.

Un problema grave con el que se enfrentan los departamentos que ya cuentan o que aspiran a poder contar próximamente con equipos organizados de investigación debidamente estructurados bajo la dirección de un catedrático totalmente dedicado a las funciones docentes e investigadoras en la Universidad, es la falta de continuidad por el obligado trasiego de personas de estos equipos. De un lado la conveniencia de enviar al extranjero a los becarios que se doctoran para completar su formación y adquirir una experiencia tan necesaria como justificada, y de otro, el gran número de oportunidades que se ofrecen actualmente en la universidad española para los jóvenes doctores, con la dotación de tantas nuevas plazas sobre todo de adjuntías y agregaciones, son causa principal de esta movilidad. Se acaban de dotar 105 plazas de Catedráticos, 1.000 plazas de Profesores Agregados y 1,500 plazas de Profesores Adjuntos ; y se anuncian por el Ministerio para los próximos años nuevas dotaciones, a las que lógicamente habrán de acceder mediante concurso-oposición los doctores mejor dotados y que cuentan con los más brillantes expedientes académicos. La ocupación de este elevado número de plazas traerá consigo la "destrucción" parcial con el correspondiente trastorno, de los equipos en formación o ya funcionando, al tener que "emigran" a otras universidades y departamentos muchos de los mejores candidatos existentes en aquellos. La necesaria realidad de tener que cubrirse tantas plazas en las nuevas universidades, facultades y secciones en los nuevos estudios, hará que tengan que pasar varios años, antes de que los equipos de los departamentos se acomoden y consoliden, con los consiguientes contratiempos para los respectivos departamentos universitarios y para las personas.

A pesar de los inconvenientes en la mencionada consolidación de los equipos de investigación de los departamentos universitarios, no cabe duda que la dotación de tantas plazas de becarios ha permitido un resurgir esperanzador de la investigación en la universidad española, paso previo, con la formación adecuada a los jóvenes investigadores, los futuros docentes del mañana, para la debida estabilización de la investigación propiamente dicha en la universidad e, incluso, en años futuros, para el establecimiento de una "producción" de científicos garantizados para suministrar a la industria de un país un desarrollo. Los pasos que se han dado, no cabe duda, son ya importantes para conseguir el objetivo imprescindible y apremiante de que la universidad se convierta en el gran centro investigador nacional y, utilizando las palabras del Prof. Mayor Zaragoza, en el mayor centro de excelencia científica.

#### La formación de investigadores y el desarrollo del tercer ciclo en las universidades.

Hemos expuesto ya las dificultades existentes en los departamentos en cuanto a personal se refiere, así como la importancia alcanzada por los programas anuales de becas de personal investigador. Es nuestro deseo subrayar simplemente ahora la problemática existente en lo que a formación y selección de personal se refiere.

Se ha dicho con cierta frecuencia que la civilización actual descansa, en buena parte, en la investigación científica y técnica. En medio de la competencia entre los países, triunfan y progresan aquellos que favorecen el trabajo de los hombres de ciencia. La capacidad y el número de las personas dedicadas a tareas científicas nos proporcionan pautas para juzgar el nivel y el adelanto de un país moderno. Y como decía el gran Premio Nobel argentino Bernardo Houssay, "el verdadero espíritu científico y técnico de una nación está dado por la calidad de sus hombres de ciencia, por su organización y por la intensidad de su trabajo". Urge, en consecuencia, la formación de investigadores de altura, investigadores que no se improvisan y que requieren una formación metódica, larga y delicada, dentro de cuadros científicos competentes que disfrutaran de un adecuado nivel y ambiente científico.

El Prof. Basave resume que para la formación de investigadores se requiere: 1) Una cuidadosa selección de capacidades. 2) Un largo y concienzudo entrenamiento personal. 3) Un diálogo constante con investigadores de otras disciplinas. Y estos requisitos formulados se deben de poder cumplir preferentemente en las Universidades. Además, resulta necesario crear en torno a los investigadores auténticos un clima propicio para el progreso de sus investigaciones: a) Intercambio institucionalizado de información directa o por revistas o congresos. b) Instrumental o medios de trabajo indispensables y convenientes. c) Confianza y estímulo para su labor. d) Tranquilidad necesaria para la concentración mental. e) Decorosa retribución económica y un mínimo de comodidades para la salud física y espiritual del investigador y de su familia. Por último, hay que tener en cuenta que los nombramientos periódicos o provisionales producen un estado de inseguridad poco propicio para la investigación, si bien sugiere este profesor que habría que cuidar muchos los nombramientos.

Una valoración crítica de la Universidad ha de hacerse teniendo presentes sus fines esenciales, existiendo un claro consenso en que la investigación científica, junto con la transmisión del saber, sobresalen entre los objetivos principales. Según se menciona insistentemente en éste y otros trabajos, y según reconoce la Ley General de Educación, sin investigación científica no hay Universidad. Los Centros de estudios superiores en que no se investiga no son Centros universitarios en sentido propio. Se deja sentir en la Universidad española la falta de medios de coordinación que hagan realidad el espíritu de trabajo en equipo, conectando más estrechamente la investigación con las necesidades realmente sentidas por la sociedad y, en suma, decía Villar Palasí, mejorando la productividad de los recursos con que hoy la investigación cuenta aunque éstos tengamos que reconocer que son aún escasos. El incumplimiento de los fines de la Universidad crea una conciencia a veces angustiada en profesores y alumnos de la función, del puesto y de los resultados logrados por la institución.

La superpoblación de muchos centros universitarios reduce su eficiencia funcional y educativa y dificulta toda la labor de investigación, cuando no impide de hecho cualquier actividad que no sea la nueva enseñanza teórica.

Se ha reconocido ampliamente también que uno de los más graves defectos de nuestra Universidad española contemporánea lo constituye el escaso contenido práctico de las enseñanzas que imparte, defecto que ha sido en gran parte acrecentado por la masificación estudiantil. Con frecuencia, en efecto, se limita a transmitir conocimientos teóricos y descuida el análisis de casos reales, las experiencias de laboratorio, las historias clínicas, etc.

Está previsto por el Ministerio de Educación y Ciencia que los alumnos que sean seleccionados de acuerdo con los resultados de su actividad en el primer ciclo pasarán al final del mismo a un segundo ciclo de dos años de duración, que les permitirá alcanzar el grado de Licenciado. Los estudios de este segundo ciclo se desarrollarán dentro de los Departamentos y de los Institutos especializados. Los Licenciados que así lo desean podrán efectuar estudios especializados de posgraduación o de doctorado, completados estos últimos con la elaboración de la tesis doctoral. La tesis se desarrollará en los Departamentos o Institutos o en Centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas u otros equivalentes.

También se ha escrito en "La Educación en España: Bases para una Nueva Política Educativa" que la Universidad, en uso de la iniciativa que le corresponde, organizará sistemáticamente los estudios del Doctorado y posgraduación, a fin de garantizar la máxima solvencia y eficacia de los mismos en relación con la investigación.

La promoción de la fase posgraduada tiene, dentro de un programa renovador con visión de conjunto, una significación excepcional, y es, a nuestro entender, una misión de urgencia. Esto es así, decía Carlos Agensio (1967), por dos razones importantes: La primera porque constituye la etapa limitante en el conjunto de la promoción especializada del país, ya que es el nivel de la formación del profesorado, y la segunda, porque en nuestro país ha merecido muy poca atención en relación con su importancia.

Justo es reconocer que los estudios del doctorado o, como ahora se les tiene a denominar, del 3er ciclo, se han mantenido en un cierto abandono e ignorancia a muy diferentes niveles. El doctorado en España, consiste casi únicamente en el desarrollo de una tesis, mejor o peor presentada a la Universidad en el segundo o tercer año después de terminada la licenciatura. Los estudios formativos correspondientes a este tercer ciclo, se reducen a unos cursos monográficos que se desarrollan, o no, en las Facultades y que fácilmente son aprobados por los graduados antes de presentar su tesis doctoral. Las diferencias en cuanto a formas de desarrollar estos cursos varían considerablemente con las Universidades y dentro de ellas, entre las diferentes Facultades.

La formación científica o humanística que los graduados adquieren durante esta fase del doctorado varía también considerablemente con las universidades y dentro de éstas, depende mucho de la dotación de personas y equipo existente en los departamentos. El nivel de ciertas tesis y el nivel alcanzado por el doctorando, en no pocos casos, deja bastante que desear, y ello es lamentable y altamente doloroso al suponer una de las fases teóricamente más creativas y productivas de la vida de un investigador, como demuestran claramente las estadísticas a nivel mundial.

A la vista de lo expuesto, resulta innecesario decir que urge una reestructuración y un nuevo planteamiento para los cursos del tercer ciclo, estableciendo de forma precisa los estudios que habrá que realizar, con programas concretos de asignaturas cuatrimestrales o a lo largo de todo el curso, paralelamente a las investigaciones que van a constituir el conjunto del trabajo presentado como tesis doctoral.

Estos estudios merecen una atención especial si de verdad queremos mejorar el nivel del profesorado universitario. Las enseñanzas que recibían deberán ser desarrolladas por especialistas de elevado nivel, por medio

de clases bien preparadas, basadas en los adelantos científicos más recientes.

A primera vista, no creemos será fácil "montar" estos cursos de doctorado con la debida altura y competencia en todas las ramas, en todas las universidades y por ésa razón deseamos sugerir otra alternativa. Pensamos que sería relativamente fácil distribuir los cursos del doctorado por Facultades en todo el país, un poco de acuerdo con la competencia de los grupos o equipos existentes en los departamentos. Por ejemplo, en Biológicas podría plantearse el desarrollo de cursos para el doctorado en Bioquímica en Madrid y Sevilla, de Zoología en Madrid y Barcelona, de Microbiología en Salamanca y Barcelona, etc..., cursos que serían anunciados para el doctorado de todas las universidades con cierta prelación, por ejemplo, en el mes de septiembre, para el curso académico siguiente. Estos cursos serían desarrollados intensivamente a lo largo de cuatro-seis semanas, constando de enseñanzas teóricas y prácticas de nivel auténticamente especializado y llevados a cabo por verdaderos especialistas altamente cualificados en la materia, de acuerdo con sus investigaciones y las correspondientes publicaciones. Si fuese necesario o aconsejable, se podría recurrir a la colaboración de profesores extranjeros; por supuesto que, para una revitalización de la formación posgraduada, nuestro país debería aprovechar al máximo todos sus científicos calificados, sin discriminación de su situación. Por ésto, si además de los equipos de científicos existentes en las universidades se pudiera contar con el potencial formativo de algunos de nuestros mejores científicos de los Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, de la Junta de Energía Nuclear, y de la industria en general, se habría dado un paso importante y decisivo en la promoción de científicos en nuestro país. En realidad, ejemplos semejantes de aprovechamiento realista de científicos cooperando con las universidades los tenemos en el CNRS en Francia, en los "Research Councils", en Inglaterra, en los NIH en los Estados Unidos, en el Instituto Politécnico en Méjico, en el CSIRO en Australia, y en el Instituto Weissman en Israel, por no seguir citando. Pero el ejemplo más claro y próximo de lo que pretendemos desarrollar lo tenemos en Portugal, país en donde la Fundación Gulbenkian, en su Centro de Estudios Avanzados de Oeiras, ha proyectado y llevado a cabo unos cursos teórico-prácticos realmente extraordinarios, a alto nivel, de los cuales se han beneficiado extraordinariamente muchos de nuestros mejores doctorandos y han sido reconocidos por varias universidades españolas con validez para el doctorado.

De poner en marcha cursos de este tipo, patrocinados por el Ministerio de Educación y Ciencia, habrá que pensar en dotaciones económicas adecuadas para personas y equipos de los departamentos huésped, así como un número de becas para un limitado número de estudiantes posgraduados, que podrían solicitar para la posible participación en estos cursos. Sería obligatorio que todo estudiante de doctorado de cualquier Universidad española tuviese que seguir un número determinado de estos cursos, tres o cuatro, y a ser posible durante los dos primeros cursos académicos de los tres que normalmente dura el doctorado.

Fácilmente se pueden suponer los enormes beneficios que rápidamente reportarían al país la puesta en práctica de estos cursos, por un lado proporcionando la ocasión a los estudiantes del tercer ciclo de ponerse en contacto con los científicos más sobresalientes en su especialidad españoles o extranjeros, y por otro, facilitando a los jóvenes científicos y futuros profesores el conocer otros "ambientes" diferentes al suyo, en el que posiblemente ha vivido durante algunos años. Se promoverían así estímulos mutuos entre departamentos de las mismas especialidades, al poderse "comparar" de forma viva, por medio de las propias personas las ventajas y los inconvenientes de trabajar en unos departamentos o en otros y poniéndose en evidencia abandonos a veces no justificados. Esta política de traslado de posgraduados de unos departamentos universitarios a otros, ha sido propugnada en países como en Inglaterra en donde se tiende a facilitar el trasvase de posgraduados entre universidades, por considerarlo altamente productivo. Actualmente es bastante frecuente que estudiantes graduados de las universidades de Cambridge o de Oxford vayan a realizar el doctorado a la Universidad de Londres o de otras ciudades y a la inversa.

No quisiéramos dejar de exponer otras ideas en relación con la formación postgraduada. Nos referimos más concretamente a la posibilidad de ir estableciendo, con sede en diferentes universidades, algunos "centros de excelencia" dirigidos y formados por grupos muy selectos de universitarios científicos y que estarían fundamentalmente dirigidos hacia el desarrollo de enseñanzas del tercer ciclo. Un ejemplo próximo de lo que se pretende hacer y lograr en el terreno de la moderna Biología, es el proyectado Instituto de Biología Molecular situado en la Universidad Autónoma de Madrid, y constituido por personal científico de la Universidad y por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. La enseñanza postgraduada en Biología Fundamental podría así contar con un centro de excelencia, altamente cualificado y perfectamente dotado, capaz de recibir en su sede a los jóvenes posgraduados más sobresalientes del país, que tuviesen interés en especializarse en aquella materia. No sería difícil aspirar a poner en marcha centros de excelencia similares en otras especialidades próximas como Ecología, Química Orgánica, Química Física, etc. siempre, por supuesto, que se pudiera contar con los especialistas caracterizados, hombres capaces y dedicados para promover este desarrollo y para entrenar a los nuevos científicos que serán necesarios para la expansión futura.

La investigación científica puede ser considerada como un "proceso", como una "secuencia de actividad" encaminada a ampliar el ámbito de nuestros conocimientos. En todo estudio de desarrollo de una ciencia, ya sea en sus etapas iniciales o más avanzadas, se dan, en principio, las mismas fases o actividades que forman, de hecho, la estructura básica del proceso de investigación. En cualquier estudio de desarrollo en el que se presente la ciencia, las fases del proceso de investigación son, fundamentalmente: a) la formulación de un problema, b) la recogida de datos,

c) la elaboración y análisis de los mismos, d) la interpretación de los resultados, y e) la comunicación de esos resultados. Cada vez más, el método científico, en su incesante desarrollo y perfeccionamiento, se nos presenta como una técnica eficaz e imprescindible. (Plutchick, 1960).

Nuestra experiencia personal de los últimos 15 años en la formación de personal investigador y docente es de lo más rica y estimulante. Partiendo de la base de una selección cuidadosa de los becarios con clara vocación investigadora y brillante expediente académico, de la formación de pequeños grupos de investigación en el departamento en donde el becario siempre se encuentra asistido y dirigido por un doctor con amplia experiencia investigadora, en la marcha de sus investigaciones, y preocupándose al máximo de la adquisición de equipo y material, así como de la información bibliográfica, se pueden obtener buenos resultados. En nuestro Departamento de Microbiología se ha cuidado al máximo el ambiente científico que vive el equipo, en general de elevado nivel como se puede fácilmente apreciar por las metas alcanzadas con las publicaciones, y hemos estudiado también meticulosamente los grupos o laboratorios del extranjero a donde hemos enviado a nuestros doctores, fomentando al máximo las relaciones científicas internacionales a nivel de personas o grupos principalmente de Inglaterra y de los Estados Unidos. Por esta razón, no queremos dejar de mencionar la importancia especial que concedemos a los idiomas. Nuestros estudiantes del doctorado saben muy bien que para realizar investigación en Biología hay que manejarse perfectamente en inglés, ya que la mayoría de la literatura consultada se publica en la lengua de Shakespeare, en la misma que se desarrollan la gran mayoría de los Congresos y reuniones científicas a nivel internacional.

Resulta aconsejable establecer una carrera científica para los jóvenes investigadores y un sistema de becas debidamente organizado y de forma escalonada para el perfeccionamiento en la investigación. Los pasos dados por el Ministerio en este sentido son importantes, si bien, se debería asegurar al candidato brillante, serio, responsable y capaz, la continuidad de unas becas durante un período de unos 6 años que le permitan completar su formación en España y en el extranjero para luego aspirar a puestos más elevados en la Universidad.

Importante es para el país el poder disponer, cuanto antes, de hombres capaces y bien formados en investigación, que no sólo cubran con dignidad los puestos nuevamente creados a nivel de uni-

versidad o de Consejo Superior de Investigaciones Científicas, sino que salgan de la Universidad para cubrir puestos, también importantes de la industria y de la administración. Es precisamente esa industria, además de la Universidad, la que notará rápidamente el impacto de la acción de los investigadores bien preparados y competentes, capaces de codearse, sin complejos, con otros especialistas a nivel internacional. Todos los esfuerzos que a nivel de país se hagan por mejorar rápidamente los cuadros directivos dentro y fuera de la Universidad, tendrán pronto su recompensa y harán cambiar la faz de nuestros cuadros actuales. La Universidad tiene la obligación de seleccionar los hombres más capaces para, en un tercer ciclo, proporcionarles las orientaciones y la especialización adecuada que les lleve a alcanzar las más elevadas metas de la investigación y la ciencia. La sociedad y el Estado tienen, por su parte, la obligación de proporcionar toda clase de facilidades y los medios adecuados, así como el reconocimiento social para que esos hombres logren toda su plenitud como personas altamente especializadas.

Es de sobra conocido que existen en España importantes lagunas en lo que concierne al número y a la formación de los cuadros de científicos. Según el informe sobre Políticas Nacionales de las Ciencias, efectuado en 1971, por lo que respecta a nuestro país, actualmente no resulta fácil determinar la importancia en la naturaleza de estas lagunas que, sin embargo, deben considerarse reales e importantes. Del mismo informe se desprende que no resulta fácil programar el desarrollo del personal cualificado que sería necesario, en función de los procesos de la oferta de nuevas plazas disponibles, a partir de comparaciones con otros países. Por ello, de todas formas, parece necesario aumentar, y en proporciones notables, el ritmo y el volumen de la formación de profesionales de la investigación altamente calificados. Para facilitar y hacer posible el desarrollo de estos recursos humanos se aconseja hacer más atractiva la formación superior, profesional y científica, indicando a la opinión pública, las necesidades futuras del país, así como la importancia de los objetivos, de su desarrollo y su naturaleza.

Sabemos sobradamente que los investigadores no se improvisan y que el mecanismo de formación de investigadores en un país requiere toda una planificación a elevado nivel, por encima de las universidades, con frecuencia a nivel de Ministerio. El verdadero investigador es un auténtico profesional lleno de vocación y atraído por el afán descubridor y creativo de nuevos conocimientos. A la vista de estos datos, sólo cabe planificar y seleccionar estudiantes con capacidad y con atracción por la ciencia, para ser luego interesados y entrenados en el modo de hacer Ciencia. Se trata, entonces, de aumentar progresivamente, pero con rapidez, los medios que se asignen a la enseñanza superior y a la investigación básica que le está necesariamente asociada.

Los anteriores aspectos deberán marchar paralelos con la valoración de las retribuciones y de la forma más general del "status" universitario y social, de los cuadros y del personal científico, a efectos de concretar la atractiva situación que se persigue y necesita crear.

No se debe olvidar, por último, la necesidad de promover intercambios del personal científico universitario existente o que pueda existir en los departamentos y de los equipos, con otros centros similares europeos o americanos, y a la inversa, atraer hacia España personal científico extranjero, durante un tiempo suficientemente largo, para que pueda dejar huella y así contribuir a la formación de un personal científico tan necesitado. Hay que insistir sobre el hecho de que la colaboración internacional que se nos pueda prestar, como cualquier otro tipo de cooperación internacional, supone, en cualquier caso, el desarrollo adecuado de un potencial nacional capaz de responder a las ofertas que se nos hacen y, de ahí, de asimilarlas.

#### Necesidad del fomento del contacto entre científicos y de la interdisciplinariedad

Nos parece conveniente mencionar aquí una necesidad existente, que se hace patente en nuestro país, y de gran urgencia, como es fomentar los contactos entre científicos de las universidades y de otros centros estatales o privados. Las reuniones científicas por especialidades, promovidas por sociedades científicas, deberían de alternarse con otras interdisciplinarias en donde los científicos universitarios de diferentes campos se conocieran e intercambiaran ideas, sin duda extraordinariamente fructíferas para el progreso científico y social. Estos contactos son frecuentes en América y en Europa e incluso han tratado de fomentarse entre grupos de científicos de diferentes países para abordar temas de mutuo interés. En algunas de estas reuniones se preguntaban si estaba en su poder estimular estos contactos y si podrían reseñarse temas que fuesen capaces de gozar de interés en el mundo entero, pero que en determinados círculos científicos, según los países, son ejercidos de distinto modo.

En este sentido, creemos que es el Consejo Superior de Investigaciones Científicas quien debiera fomentar las mencionadas reuniones, quizás con el patrocinio del Ministerio de Educación y Ciencia, para bien del país. No resultaría difícil seleccionar temas interdisciplinarios de gran interés para amplios sectores, que podrían ser objeto de interesantes discusiones. La contaminación ambiental, la ecología urbana, las nuevas fuentes de energía con las tan discutidas instalaciones de centrales nucleares, el problema de los emigrantes, los polos industriales de desarrollo, los temas más candentes de la sociología, etc. podrían ser, constituir "motivos", más que justificados para promover estos encuentros de científicos de diferentes procedencias y especialidades. Experiencias similares, llevadas a cabo en otros países, han resultado altamente fructíferas.

Por citar un ejemplo, en el Boletín NUFFIC de la Fundación Universitaria de Cooperación Internacional de los Países Bajos, sobre la Enseñanza Superior e Investigación Científica, se describen los frutos de una reunión entre un reducido grupo de profesores holandeses y americanos, efectuada en Detroit en 1969, para abordar el tema de la ecología urbana, tema en el que se dan cita diferentes disciplinas y en el que los conceptos aún



no habían sido formulados con la debida claridad. Como en toda empresa interdisciplinaria, la confusión de ideas era muy probable y la probabilidad de éxito real, pequeña. Posteriormente, ya en su país, los participantes holandeses en las citadas reuniones siguieron reuniéndose y convocaron a una reunión informal a más científicos de áreas muy diversas, así como a hombres que practican la planificación urbana. Esta reunión trajo otras en las que ya figuraron economistas y sociólogos, cultivadores de la Medicina social, biólogos, arquitectos e ingenieros, etc. Se descubrió que, desde el punto de vista científico, quizá hablaran idiomas muy diferentes, lo que no impedía que pudieran entenderse entre sí y contribuir conjuntamente a solucionar los problemas de la urbanización. Se puso de manifiesto que no hay disciplinas aisladas que estén en condiciones de resolver los problemas de las grandes ciudades y que sólo puede ser fructífero un enfoque interdisciplinario en el que los conocimientos de las diferentes disciplinas sean agrupados mediante el estudio de un problema centrado. Los reunidos se pronunciaron inmediatamente por la celebración de un seminario internacional que, una vez organizado y contando con participaciones muy destacadas de expertos y aficionados y atraídos por el tema, demostró la gran transcendencia de los resultados y el interés del tema objeto de estudio, que desbordó todas las previsiones. Aunque los participantes, tan diferentes por su procedencia y disciplina, no estaban compenetrados al principio, la mutua comprensión y la recíproca estima no se hicieron esperar.

Algunas experiencias similares, llevadas a cabo en nuestro país, han resultado igualmente fructíferas. Nos referimos al conjunto de encuentros organizados bajo el anagrama de EXPES 2.000, nacido en tiempos del Ministro Villar Palasí, creados, fomentados y estimulados desde el Ministerio de Educación y Ciencia, y en algunos de los cuales tuvimos ocasión de participar. Científicos y expertos de diferentes campos convivían y exponían ideas, trabajaban juntos y proporcionaban rutas de trabajo de gran interés, pero sobre todo nacían conocimientos y se estrechaban amistades consideradas como fructíferas para el progreso de la ciencia en nuestro país. La interdisciplinaridad, tan escasa y pobremente desarrollada en España y de tanto auge y esplendor en otros países, sólo así puede adquirir importancia y ser productiva para nuestra universidad y la sociedad, en cuyo entorno se desarrolla. Y sobre todo, el mutuo apoyo entre los investigadores de diferentes procedencias puede ser altamente fructífero para la industria y para la Universidad. Por este camino se facilitaría también el que nuestros científicos salgan de su torre de marfil constituida tanto en el Consejo como en la Universidad.

### El impacto de los contratos de investigación en las Universidades americanas.

Es universalmente reconocido que la investigación básica se ha considerado como prerrogativa de las universidades europeas, en señalado contraste con las americanas, en donde después de la Segunda Gran Guerra, se dió un enorme salto en la producción científica, alcanzando metas realmente elevadas mediante la formación de numerosos grupos y centros de excelencia, lugar de descubrimientos importantes y trascendentales para la sociedad. El desarrollo científico de las universidades

de América del Norte, durante los veinte años que siguieron a la última guerra, es de lo más sobresaliente, alcanzando metas difícilmente igualables. Los Estados Unidos son el único país en el mundo que ha sido capaz de construir un sistema universitario que acomoda el máximo número de estudiantes y los más destacados y numerosos equipos de investigación, combinando la excelencia científica con el acceso universal a la educación postsecundaria.

La existencia de equipos científicos de considerable altura y el desarrollo de la denominada "big science" fué lo que facilitó a los Estados Unidos el gran salto de la posguerra, en el progreso científico y en el desarrollo tecnológico, capaz de marcar una pauta difícilmente alcanzable por los restantes países. Contrariamente a lo que ocurría en Europa, la Universidad en los Estados Unidos era considerada, no como un cuerpo social independiente, sino como un servicio social, permaneciendo los académicos, de forma natural, estrechamente en contacto con los problemas del pueblo y de la industria, para tratar de solucionarlos de forma inmediata. El Congreso de los Estados Unidos, al igual que las entidades públicas, establecieron una doctrina del sistema de contratos y ayudas. Este sistema estaba basado en la competencia y la diversidad, facilitando el desarrollo de elevados standards científicos y en la financiación, por parte del Gobierno Federal, de una proporción importante de la investigación universitaria. Estas contribuciones especiales alcanzaron, ya en 1955, en muchas Universidades, un 40% de los presupuestos de investigación, para pasar en el período 1964-68 al 60% y en 1971, en algunos centros, al 74% de su presupuesto total de investigación (Informe de la OCDE, 1974). Mientras en Europa la investigación universitaria tenía que depender, casi exclusivamente, de los Consejos de Investigación, en Norteamérica la National Science Foundation, establecida al mismo tiempo y para idénticos fines, nunca suponía más que una pequeña contribución en un sistema de investigación universitario mucho más variado y que estaba siendo constantemente puesto al día.

Los éxitos de la Comisión de Energía Atómica (AEC), de la NASA y del Departamento de Defensa (DOD) y similares organizaciones de los años 1950 y 1960, constantemente condujeron a la creación de nuevos fondos y nuevos mecanismos de financiación pública. La guerra fría hizo que, en 1965, el DOD fuera el principal soporte de la investigación científica en las Universidades, como más tarde lo fué la NASA y en los años 1970 el Department of Health, Education, and Welfare, que fomentó la investigación mediante un elevado número de "grants" en diversos campos científicos. Nos interesa destacar igualmente, el hecho transcendental de la aprobación por el Congreso en 1965 del Higher Education Act, que hizo posible incrementar el número de "centros de excelencia" en investigación universitaria y entrenar, tan rápidamente como posible, a los miles de investigadores e ingenieros necesitados por los Estados Unidos.

Mientras el ritmo de crecimiento anual de los laboratorios Federales era de un 3%, a finales de la década de los años 1960, el presupuesto de los laboratorios de las universidades estaba creciendo en proporción del 13% anual y el número de grados de doctor (Ph.D) en proporción casi paralela. Ello ha hecho que, en 1971, las universidades americanas concedieran 32.000 doctorados, cifra casi cuatro veces superior a la obtención en 1945, y causa de la verdadera revolución científica y tecnológica que actualmente vive aquel gran país.

Todo este conjunto de hechos nos permite decir que las universidades investigadoras de los Estados Unidos son las mejores en el mundo, en base de la calidad de su investigación y del elevado grado de contribución al conocimiento. La eficiencia del sistema, su flexibilidad, su capacidad de desarrollo en tan coherente forma y la habilidad para absorber y hacer buen uso de las asignaciones masivas - las cualidades que han hecho las universidades investigadoras americanas tan diferentes de las europeas - son debidas al espíritu emprendedor de empresas y competición, que la universidad compartía con otros tramitadores en la sociedad americana.

Las universidades investigadoras, en los Estados Unidos, son centros científicos cuyo valor está universalmente confirmado. Su dinamismo fué favorecido por un contexto económico y social que es particular de los americanos y que, como todas las cosas, tiene sus inconvenientes. Pero la contribución científica de estas universidades no puede ser puesta en duda ni siquiera cuando se describen los aspectos, algunas veces negativos, de sus éxitos.

#### Algunos datos sobre las universidades inglesas y la investigación.

A modo de referencia y porque somos conocedores bastante a fondo de las Universidades inglesas, por haber tenido ocasión y la suerte de completar nuestra formación académica en la Universidad de Cambridge, presentamos a continuación un breve resumen de datos generales de universidades del Reino Unido, que pueden resultar altamente ilustrativos y en cierto modo servir de modelo y meta a conseguir, dada la elevada organización y eficiencia de las Universidades inglesas (1).

Las universidades inglesas son instituciones autónomas, académicamente independientes, aunque el 90% de su presupuesto proviene de fondos del Gobierno. La enseñanza universitaria se ha extendido considerablemente en los últimos años; desde 1945, el número de universidades ha pasado de 17 a 45 (incluyendo la Open University que contaba en 1973 con 38.000 estudiantes, siendo la segunda de Inglaterra, después de la de Londres con 41.000 estudiantes). En el curso 1972-73 la población estudiantil alcanzaba la cifra de 248.360, doblando la cifra existente diez años antes. Aproximadamente un 8% de estos estudiantes son extranjeros o de los países de la Commonwealth. Dato interesante a destacar, por lo que

-----  
(1) Datos correspondientes a Septiembre 1973

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento al Dr. Lavercombe, Asesor Científico de la Embajada del Reino Unido en Madrid, (Instituto Británico), por los datos facilitados preparados por el British Information Service (BIS) del Central Office of Information de Londres.

para nosotros como meta debe de significar, es el elevado número de estudiantes postgraduados, 45.800, es decir, casi un 20% del total. Esta cifra realmente impresionante habla en alto grado del nivel de eficiencia en la especialización universitaria alcanzada en Gran Bretaña, así como de las proporciones de investigaciones científicas desarrolladas en las Universidades por científicos generacionalmente muy jóvenes. La expansión universitaria prevista para las universidades inglesas, para el curso 1975-77, es de 306.000, incluyendo 52.000 estudiantes postgraduados, y de unos 375.000 estudiantes "full-time" para 1981.

Las universidades más antiguas, Oxford y Cambridge, fundadas al tiempo de la de Salamanca, en el siglo XII, y las escocesas de St. Andrews, Glasgow, Aberdeen y Edimburgo del siglo XV, con el sistema de "College", han contribuido a la educación universitaria inglesa, facilitando no sólo acomodación para estudiantes y profesores, sino actuando como focos de vida académica en la Universidad. Es preciso subrayar aquí que muchas de las más modernas universidades se desarrollaban a partir de colegios universitarios, no residenciales, fundados a iniciativa local.

El Gobierno inglés contribuye con cerca del 90% a la financiación de las universidades inglesas, con la excepción de la "Open University" financiada por el importe de las matrículas de los estudiantes y una ayuda directa facilitada en bloque al University Grants Committee (UGC), que luego distribuye los fondos, en forma de "grants" a las universidades individualmente. La suma total de "recurrent grants" y "capital grants" para el año 1973-74, alcanzó la cifra de 431 millones de libras, es decir, alrededor de 58.185 millones de pesetas. Deseamos destacar el hecho de que a pesar de la dependencia tan considerable de la enseñanza superior, de los fondos públicos, las universidades retienen un alto grado de autonomía. El interventor y auditor general tiene libre acceso a los libros y registros del UGC y de las universidades, para comprobar que los fondos adjudicados son eficientemente administrados, pero no tienen posibilidad de plantear preguntas sobre decisiones tomadas en el terreno académico.

La admisión a las universidades, para un primer grado, se realiza mediante un conjunto de pruebas y una rígida selección y cada universidad es libre de decidir a cuantos estudiantes admite. En la mayoría de los casos, los candidatos solicitan en primer lugar al "Universities Central Council on Admissions (UCCA)" que selecciona y adjudica los candidatos a las Universidades, según el orden de preferencia especificado por los estudiantes. Los únicos estudiantes que solicitan directamente son los de la "Open University" y algunas de las universidades más prestigiosas y antiguas. Los estudiantes extranjeros lo solicitan al UCCA.

La política de educación nacional tiene, como principio, el que ningún estudiante capacitado intelectualmente quedará sin plaza en la Universidad. Por encima del 90% de los estudiantes "full-time", en Gran Bretaña, son atendidos mediante becas u otro tipo de ayudas; la mayoría de estas becas y ayudas, son facilitadas por autoridades y organismos locales de educación y, tienden a cubrir las matrículas y el mantenimiento, dependiendo de los ingresos de los padres. Además, hay un número de becas concedidas por las universidades y "colleges", adjudicadas de sus propios fondos. El costo puede variar considerablemente entre unas

universidades y otras, e incluso hay diferencias entre facultades de la misma universidad, siendo el promedio del coste de la matrícula de 100 libras (15.000) pts., aunque para los estudiantes extranjeros era más elevada. Sin embargo, esto representa solo una fracción del coste total del curso, que alcanzaba la cifra de 1230 libras por estudiante, es decir, alrededor de las 170.000 pts. plaza y año, siendo las cifras del curso actual bastante superiores.

Los estudios universitarios del "Bachelor" (B.A.) en Gran Bretaña, equivalentes a nuestras licenciaturas, tienen normalmente una duración de 3 ó 4 años, con excepción de la de Medicina en donde se necesitan 5 ó 6 años. Para el grado de Master (MA) se requiere realizar también algo de investigación en la mayoría de las universidades, con la excepción de Oxford, Cambridge y algunas de las universidades escocesas, siendo necesario un intenso trabajo de investigación para el grado de Doctor (Ph.D.). El método ordinario de enseñanza universitaria es por medio de clases y conferencias, siendo este sistema complementado, en Oxford y Cambridge, con las tutorías, enseñanzas para pequeños grupos, desarrolladas por los tutores en los "Colleges" y que se han ido extendiendo desde aquellas a la mayoría de las otras universidades inglesas.

Comentario especial merece el apartado de la investigación científica en las universidades inglesas. La investigación es efectuada por la mayoría de los miembros del "staff" académico y por los "research student" postgraduados. En gran proporción, la enseñanza universitaria la llevan a cabo los miembros "full-time" del "staff", es decir, los profesores de dedicación exclusiva, de los que en el curso 1971-72 habría en Gran Bretaña alrededor de 29.000. La relación de profesores-alumnos es de aproximadamente 1 a 8, una de las más favorables en el mundo.

La investigación científica ocupa un lugar prominente en las Universidades y constituye un extraordinario apoyo para el desarrollo de la docencia, llevada a cabo al más elevado nivel y totalmente puesta al día. Es raro el profesor-investigador que no desarrolla sus clases señalando continuamente, mediante diapositivas o escribiendo en la pizarra, una serie de referencias de revistas en donde se encuentra la información última en relación con los temas que explica. Ello motiva que sea corriente ver a los estudiantes totalmente absorbidos, en las bibliotecas, buscando las correspondientes citas facilitadas en las clases, lo que estimula la vocación investigadora y el interés por los últimos adelantos de la Ciencia.

No menos interesante resulta seguir el desarrollo de las enseñanzas prácticas, meticulosamente preparadas por el profesor y sus colaboradores, y llevadas a cabo de forma individual o en parejas por los alumnos. Tanto las prácticas mismas como los resultados, son cuidadosamente analizados y discutidos por el profesor en el laboratorio y constituyen una continua prueba de fuego para el estudiante y un estímulo constante para el desarrollo de su capacidad creativa e investigadora, no siendo raro que los resultados obtenidos, después de efectuada una práctica, despierten tanto interés que sean objeto de una inmediata publicación. En más de una ocasión hemos vivido estas experiencias, realmente únicas, durante nuestra estancia en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge. El paso de estudiante "undergraduate" a "postgraduate" se efectúa gracias al elevado

nivel científico teórico-práctico alcanzado, sin dificultad, y representa prácticamente una continuidad de las labores desarrolladas durante la carrera. Por otro lado, el estudiante posgraduado es a todos los efectos estudiante, más dedicado entonces a las labores de investigación y a la búsqueda de resultados mediante una continua experimentación personal, siendo su contribución a la docencia más bien reducida o mínima.

### La evolución de la Universidad francesa en materia de investigación.

Muchos e interesantes cambios se han producido en las Universidades de todo el mundo en los últimos años. La evolución sufrida por las Universidades europeas es importante, y en particular la de las francesas, sobre todo desde que se promulgó la nueva Ley sobre Enseñanza Superior de noviembre de 1968, hecho que marca un hito, una nueva etapa, en la historia de la Universidad francesa, en donde a diferencia de la Universidad napoleónica el concepto de Universidad adopta un sentido enteramente nuevo. Los establecimientos de enseñanza superior no se constituirán en el futuro, según los cuadros de enseñanzas tradicionales de medicina, derecho, farmacia, ciencias, letras, desapareciendo el concepto de Facultad, sino asociando, hasta donde sea posible, las artes y las letras a las ciencias y a las técnicas. Se trata de crear establecimientos pluridisciplinarios. La nueva Ley deja abolido el extraordinario centralismo de las universidades francesas y los establecimientos adquieren una vasta autonomía en materia pedagógica, administrativa y financiera. La Ley de Orientación para la Enseñanza Superior, de Edgar Faure, es una obra colectiva que no olvida la triple misión de la Universidad: formación de los estudiantes, preparándolos para que cumplan su papel en el cuadro de la nación, formación de maestros e investigación, formación permanente.

La nueva organización reposa sobre dos elementos: unidad de la enseñanza y de la investigación como elemento de base, principio que ya fué proclamado, nada menos que en 1810, por la Moderna Universidad de Berlín. El poder soberano pertenece ahora al Consejo Universitario y corresponde a este supremo organismo la creación de unidades pedagógicas y de investigación. La autonomía de las nuevas universidades viene contrarrestada por el hecho de que el presupuesto es materia de competencia gubernamental, respetándose el principio de los concursos nacionales y se establece a nivel nacional un control de calidad, que es el corolario de la autonomía. Implícitamente, se establece un sano sistema de competencia y de emulación, facilitándose la posibilidad de que algunos establecimientos sin la debida competencia docente e investigadora, puedan verse obligados a cerrar sus puertas.

Un aspecto digno de especial mención y realmente encomiable, que marca el grado de progreso alcanzado en la Universidad francesa con la nueva Ley, es la aceptación de profesores extranjeros con contratos renovables, pudiendo incluso formar parte de los consejos regionales. Interesante ejemplo a imitar en España y que puede contribuir a fortalecer grandemente las estructuras investigadoras del país, al tener en cuenta que la cultura es universal y que la Universidad se puede beneficiar del influjo de las relevantes personalidades científicas de otros países.

Por primera vez en su historia, la Universidad francesa persigue un objetivo más general: el de enseñar a sus alumnos la estructura y la organización de la sociedad en que viven, a fin de permitirles que la mejoren. Les debe preparar a que cumplan su misión de hombres.

En Francia, durante muchos siglos, la investigación estuvo confinada en las academias. Ahora se dice que la investigación no es ni la pariente pobre ni la pariente noble de la enseñanza, ni su rival, sino su inseparable asociada. La investigación requiere espíritu de equipo, espíritu de innovación. No soporta las estructuras rígidas donde se instala un saber inmóvil y anticuado.

En el título segundo de la nueva Ley francesa, se afirma que las universidades agruparían orgánicamente, unidades de enseñanza y de investigación sin la constitución de establecimientos públicos. La redacción de este artículo ha sido objeto de gran confusión, al no quedar totalmente definidos algunos conceptos esenciales. No faltan autores que echan de menos en la ley un título especial dedicado a la investigación, si bien en los apartados finales del artículo 46, se advierte que las disposiciones de la presente Ley, relativas a la investigación, se aplican únicamente a la investigación no orientada, realizada en las universidades en vista a mantener la enseñanza al nivel más elevado de los conocimientos.

En su conjunto, no cabe duda que estamos ante un colosal esfuerzo de modernización y puesta al día de las Universidades francesas, teniendo presente en todo momento el tandem docencia-investigación como algo inseparable y digno del mayor impulso y atención. La investigación se está viendo rápidamente fortalecida y actualizada en las universidades y esta potenciación no tardará mucho en comenzar a producir ya los primeros frutos. La evolución se hace ya ostensible y personalmente, en la reciente reunión de febrero de 1975, de Rectores hispano-franceses, celebrada en Toledo y patrocinada por el Ministerio de Educación y Ciencia, hemos podido apreciar el optimismo que los presidentes de las universidades francesas respiraban al ver fortalecidos los grupos investigadores de sus propias instituciones. El paso, a nuestro modo de ver transcendental, dado en Francia por las universidades, merece un detenido análisis por parte de nuestras autoridades en orden a ver si vale la pena programar y forzar una evolución similar, a todas luces aconsejable, dada la estructura de la Universidad napoleónica y anticuada que aún persiste en nuestro país.

#### Coordinación Universidad-Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Nos parece oportuno abordar aquí este tema, por una doble razón. Primero, por la importancia que creemos tiene al considerar las relaciones Consejo-Universidad, fundamentales para la buena marcha de una política científica de un país en donde se adolece de una gran falta de buenos especialistas, capaces de elevar la docencia en la Universidad, y segundo, por la preocupación personal que en todo momento hemos sentido por el tema, con vivencias y experiencias altamente ilustrativas de nuestro Departamento de Microbiología Consejo-Universidad, situado en la Facultad de Ciencias de Salamanca. Sencillamente, no acertamos a comprender como, en los últimos años en que ha florecido la labor investigadora de varios Institutos de investigación del C.S.I.C., con un buen plantel de jóvenes investigadores

que han alcanzado las metas más elevadas de la investigación científica por su labor en España y en el extranjero, no se ha aprovechado todo este caudal de personas altamente especializadas para impartir, con más amplitud y profundidad, enseñanzas de 2º y 3er ciclo en nuestra Universidad. Algunas experiencias efectuadas han sido extraordinariamente fructíferas y todo lo que se haga en favor de un mayor intercambio y coordinación del personal de estos centros con la Universidad será bienvenido y, sin duda, fructífero.

No nos atrevemos a definir las razones de esta falta de una más profunda coordinación Consejo-Universidad. Tal vez podría achacarse a una falta de visión de su importancia en las autoridades ministeriales o del Consejo, o simplemente se deba a la falta de un deseo sincero de colaboración entre profesores de la Universidad e investigadores del C.S.I.C. Justo será reconocer que, posiblemente, de todo ha habido como causa fundamental de esta falta de entendimiento tan perjudicial y casi nefasto para el adecuado desarrollo de la Ciencia en nuestro país.

El distanciamiento existente entre Consejo y Universidad, tan a la vista, ha sido, y continúa siendo, perjudicial en extremo. Justo es reconocer los esfuerzos que recientemente se han hecho para tratar de superar esas fronteras de separación. El tema fué abordado en una reunión de la Comisión del Consejo Ejecutivo, presidido por Mayor Zaragoza (1973), en donde se redactó un documento sobre las relaciones entre Consejo y Universidad. Ese mismo año, el tema fué abordado en el Consejo de Rectores con gran interés, pero como sucede con otras muchas decisiones políticas, los acontecimientos superan a las circunstancias y todos los esfuerzos se pierden y se malogran. A la falta de coordinación entre los dos máximos organismos de la investigación nacional se une la falta de coordinación interna, siendo ya al final de este documento, hacer referencia a la falta de coordinación total que existe en la investigación científica universitaria, a pesar de que ésta se realice en bastantes departamentos con alta calidad, gracias al esfuerzo, a la entrega y al entusiasmo de un profesorado ejemplar.

En numerosas ocasiones hemos puesto en evidencia el manifiesto desinterés que ha existido siempre por parte del C.S.I.C., al no desarrollar una política científica más acertada con su personal que pasaba a la Universidad, favoreciendo y apoyando en estos últimos años a estos investigadores, con frecuencia valiosos y de reconocido prestigio, contribuyendo a la creación de pequeñas células o núcleos de investigación en departamentos universitarios que pronto iban a fructificar, como ha ocurrido con otros más afortunados extendidos hoy por la península. Se hubiera contribuido así, de un lado, a la descentralización de la investigación del país, a todas luces un problema grave que habrá que afrontar con decisión y energía (más del 80% de los centros de investigación se encuentran en Madrid), y de otro, el fortalecimiento de núcleos potencialmente importantes de investigación a lo largo y ancho del país. Se podría contestar a esto, diciendo que el Consejo no ha andado tampoco sobrado de medios para llevar a cabo esta política científica tan conveniente y aconsejable en el país. No lo discutimos, al reconocer que la sangría de medios económicos en favor de centros dispersos en las Universidades hubiera conducido a la pérdida de un gran potencial de la labor investigadora de los grandes centros. Sabemos las dificultades económicas por las que han atravesado en estos últimos años los centros del C.S.I.C. y el esfuerzo que la política antes mencionada hubiera supuesto para ellos, pero justo es reconocer también



que hubiera sido altamente fructífero para nuestro país y para los mismos centros que se hubieran fortalecido con esta coordinación y nutrido sus cuadros de investigadores con savia nueva de primera calidad, facilitada por estos núcleos universitarios de provincias, a través de promociones brillantes de jóvenes investigadores seleccionados en la Universidad, en el lugar idóneo y más conveniente para esta selección. Se hubiera evitado así el envejecimiento de los cuadros de investigadores de muchos institutos del Consejo y se hubiera buscado la incorporación de doctorandos de primera fila, a la investigación.

Durante las últimas décadas, los cuadros docentes de la Universidad española se han cubierto con un número creciente de investigadores, algunos o muchos de los cuales han llevado a la enseñanza la formación y los hábitos de la investigación científica. Sin embargo, hemos de reconocer que esta importante proyección podría haber sido extraordinariamente potenciada, con grandes frutos para el país, de haberse planificado adecuadamente y de haber recibido muchos investigadores consagrados, al pasar a la Universidad, la atención y la ayuda adecuada para que su formación y su potencial investigador no hubiese permanecido en el más penoso y lamentable subdesarrollo. Una coordinación auténtica entre el Consejo y la Universidad, al menos en teoría fácilmente establecida desde el Ministerio, hubiera podido representar un enorme caudal de riqueza y potenciación de la investigación universitaria, con gran transcendencia también para la docencia.

Olvidando el pasado, e independientemente de la política de investigación que en un próximo futuro pueda establecer el Ministerio de Educación y Ciencia en la Universidad, creo que algunas de las líneas antes apuntadas deberían tenerse muy en cuenta, pues aún no es tarde para el fortalecimiento de una relación entre Consejo y Universidad, que cada día ha de ser más intensa y fructífera para bien de las partes interesadas y del país que es, lo que en último extremo, nos debe preocupar. Sólo así se cumplirán los cometidos de la Ley General de Educación que establece, en el artículo 48 de las Bases para una Política Educativa, la estrecha cooperación que deberá mantenerse entre la Universidad y los Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, a fin de que se intensifique su colaboración en las funciones universitarias y para el servicio de investigación que la Universidad debe realizar.

### Problemas fundamentales de la investigación en España.

Hemos puesto claramente de manifiesto, a lo largo de este trabajo, cómo la formación de científicos e investigadores, en la proporción que exige la actual sociedad, es una necesidad apremiante en todos los países. Esta formación se realiza, en realidad, según reconoce la Ley General de Educación de Villar Palasí, desde las primeras etapas del proceso educativo, y tiene su culminación en la Universidad, labor que ésta no podría desempeñar si no estuviera a su vez vigorizada por la investigación científica. El contraste evidente en el tipo de enseñanzas desarrolladas en los diferentes departamentos universitarios, con más o menos potencial investigador, e incluso entre las universidades, ha sido grande y a veces manifiesto.

La Ley de Estructuras de 1965 creó el Departamento como institución intermedia entre la Cátedra y la Facultad. La cátedra venía disfrutando, tradicionalmente, de una autonomía, tanto en el orden del pensamiento como en el pedagógico. En la mayoría de los casos no existe coordinación alguna de programas, ni el catedrático tiene obligación de desarrollar unas materias con preferencia a otras. El Departamento creado para remediar tal situación no se ha configurado plenamente y en algunos casos prácticamente lo único que ha sucedido ha sido que las cátedras se han transformado en los correspondientes Departamentos con lo cual se ha desvirtuado esencialmente la idea original. La eficiencia de tal transformación ha sido mínima, por no decir que casi nula, lo cual exige una reconsideración urgente del problema.

Aunque en la educación son más importantes los hombres que los recursos económicos, es preciso no olvidar - por conocidas que parezcan las dificultades económicas en materia de gastos de sostenimiento que han atravesado buena parte de los departamentos universitarios y que hemos de tratar de superar si de verdad deseamos que proporcionen sus frutos.

Desde una perspectiva crítica pueden señalarse algunos fallos de los que adolecen determinados departamentos y que afectan casi por igual a las universidades. No se obtiene el debido rendimiento de las personas ni el progresivo perfeccionamiento en la realización de sus funciones al faltar una labor de equipo. Los departamentos carecen de autonomía o vida propia. Se encuentran condicionados por una falta de libertad de acción.

Se ha escrito que el objetivo fundamental de la política educativa será incrementar el rendimiento de todo el sistema educativo, de tal modo que responda adecuadamente a las necesidades presentes y a las futuras previsibles de la sociedad española asegurando en cada grado de ésta la adquisición de los niveles de conocimientos adecuados. No hay duda que al pretender aplicar estos proyectos a la Universidad, y de forma más concreta al desarrollo del Tercer Ciclo, es mucho lo que hay que hacer y mejorar, tanto desde el punto de vista estructural, como de mentalidad. La reforma de lo que ahora existe es necesaria y urgente si se pretende mejorar el rendimiento y la formación de unos hombres debidamente entrenados en las actividades creativas y con posibilidad de alcanzar un elevado nivel de especialización. La formación científica del profesorado corresponderá a la Universidad para los profesores de la esfera de su competencia.

Reconocemos que la formación de docentes-investigadores a veces está excesivamente polarizada en el nivel de conocimientos científicos y especializados con el descuido de otros aspectos fundamentales, sobre todo la capacidad de comunicación y de las técnicas docentes más adecuadas.

Para alcanzar los objetivos de formación de docentes-científicos e investigadores que exige la sociedad, la Universidad ha de evolucionar y desarrollar grandes esfuerzos, plegándose a las nuevas exigencias. Una investigación intensa proporciona carácter y fortalece a la Universidad en aspectos esenciales de su organización, pensado principalmente en la selección de su profesorado con exigencias crecientes de su nivel investigador. El influjo que, a su vez, produce en los métodos de enseñanza, en los que el estudiante desempeña un papel activo, es también fácilmente apreciado.

Se insiste en la Ley General de Educación en que en la Universidad se ha de atender, de manera preferente, a la formación de investigadores que nutren la propia actividad docente y que, además, son causa y origen de desarrollo técnico.

En España se ha reconocido muy recientemente que, aunque se han hecho considerables esfuerzos, hay todavía un problema de desarrollo científico en relación con el volumen de necesidades de la sociedad y el apoyo a la investigación claramente se aprecia que dista bastante de ser suficiente. La proporción del producto nacional bruto dedicado a la investigación se encuentra aún en índices inferiores a la mitad de los obtenidos por países de un potencial económico parecido al nuestro, no alcanzando todavía ese tanto por ciento la unidad. Es de esperar que las cifras programadas para investigación científica por el IV Plan de Desarrollo Económico y Social incidan de forma apreciable sobre el mencionado índice, aproximándonos al 1,5 lo que permitirá a su vez el fortalecimiento de la institucionalización en nuestro país de la investigación científica, con órganos permanentes que aseguren la continuidad del trabajo científico, con un mayor reconocimiento social de la función investigadora como actividad profesional.

Un problema grave en España, cuando se habla de investigación, es que el potencial científico actual, no demasiado grande pero significativo en determinados campos, en su mayor parte no ha llegado a establecer contacto con la industria y en general con los órganos de la producción. Se reconoce, y ésto ya no es reciente, que apenas existen caminos efectivos que conduzcan al aprovechamiento industrial, y en general tecnológico, de nuestras posibilidades científicas actuales, lo que se demuestra de forma evidente por la alta colonización de nuestro desarrollo industrial, plagado de patentes, y que supone una cuantiosa y lamentable sangría de royalties, cifradas en decenas de miles de millones, que deberían de ser cuidadosamente invertidos en potenciación de nuestros cuadros formadores de investigadores dentro y fuera de nuestras universidades.

Con el establecimiento, en 1962, de una Comisión para el Fomento de la Investigación en las Universidades, por el Ministerio de Educación y Ciencia, con la misión de subvencionar planes de investigación, se marcó ya un hito importante, aunque no excesivamente significativo, en el desarrollo de nuestro potencial investigador. Una mayor transcendencia tuvo la creación en 1958, de la Comisión Asesora de investigación Científica y Técnica, dependiente de la Presidencia del Gobierno, proyectada para aunar la investigación básica y la aplicada, y que, unos años después, se transformó en órgano consultivo de la Comisión Delegada de Política Científica, creada en 1963. Según se especifica en la Ley General de Educación, la subvención a proyectos coordinados de investigación, el fomento a las Asociaciones de Inves-

tigación constituídas por empresas y más tarde la ayuda a Planes Concertados de Investigación entre las industrias y los centros de investigación científica, comprenden las medidas más destacadas encomendadas a la Comisión Asesora, para establecer las vías de penetración de la actividad científica en los órganos de producción del país.

Podríamos decir que, en general, los problemas fundamentales planteados en España, al finalizar la década de los 60, en relación con la investigación científica y reconocidos por la Ley de Educación, persisten, y ello puede ser grave, sobre todo cuando se aprecia el enorme avance alcanzado en esta materia en los países europeos vecinos, algunos, también, por la misma época, con los mismos o parecidos problemas. Se podrían destacar entre estos problemas más sobresalientes, la desconexión de la Universidad, la desconexión de las necesidades sociales, la falta de medios económicos aún reconociendo los pequeños avances obtenidos, la falta de una verdadera política científica en general en el país y en particular en las universidades, la falta de orientación en el orden de necesidades de desarrollo científico de interés nacional, la necesidad de unas directrices claras para la formación de investigadores en campos específicos, la potenciación de la investigación en general con proyección a la enseñanza y el poco interés por la investigación, puesto de manifiesto por los equipos directivos del Ministerio de Educación y Ciencia, traducidos en hechos, en realizaciones concretas, que puedan significar un verdadero impulso a la Ciencia en general en España.

Sólo superando todos estos problemas y siendo conscientes del papel que de verdad ha de desempeñar la Universidad, no sólo en su función específica dentro del sistema educativo nacional al más elevado nivel, sino también en el proceso de desarrollo del país, podemos ser optimistas respecto al futuro. Resumiendo, la Universidad no sólo ha de proporcionar a los estudiantes una formación científica sólida y una preparación profesional adecuada, sino que deberá igualmente desarrollar la investigación en todos sus niveles formando los científicos y docentes necesarios para impulsar el desarrollo intelectual y social del país, facilitando el progreso. El valor de la creatividad de los científicos tiene que ser ampliamente considerado por el Gobierno y valorado por la Sociedad, creatividad que, según ha escrito Mayor (1973), ha de entrar en esta Sociedad a través de un sistema social que llamamos Universidad. Es obvio que la Universidad debe funcionar en beneficio de la sociedad y en correlación con ésta. La propia responsabilidad de la Universidad por el valor científico y didáctico de todas sus actividades siempre ha de estar garantizada.



### Conclusiones

1. Se impone, de forma urgente, una reestructuración y organización de la investigación científica en la Universidad, con una mayor coordinación entre los departamentos e incluso entre las universidades del país.
2. Se debe estimular, por todos los medios, la dedicación exclusiva del profesorado universitario, instrumento clave para el fortalecimiento de la investigación en la Universidad, así como la permanencia en los laboratorios y seminarios.
3. Si se estimula y afianza la investigación en la Universidad, rápidamente se verán los frutos en la enseñanza, basada entonces más en el espíritu crítico y en el método científico, con un mayor contacto entre profesores y alumnos.
4. Se instrumentará, cada día más, una política científica nacional y universitaria valorando y distribuyendo adecuadamente los recursos propios de la ciencia y promoviendo la innovación tecnológica. Se trata de proporcionar a las actividades científicas los mejores medios para su desarrollo dentro del progreso global de la sociedad.
5. Se realizarán los mayores esfuerzos para incrementar las cantidades presupuestadas por el Estado para investigación científica a todos los niveles, en universidades, centros de investigación e industria, para así tratar de alcanzar para nuestro país los índices recomendables en la proporción del producto nacional bruto, dedicado a la investigación considerado actualmente alrededor del 1,5%.
6. Se considera altamente recomendable la cooperación científica internacional formando cuadros de científicos y de políticos capaces de intervenir decorosamente y con competencia en las reuniones internacionales.
7. Se requiere una mayor atención del Ministerio de Educación y Ciencia hacia la investigación científica y se considera altamente recomendable la creación de una Dirección General de Investigación con funciones específicas y propias en el citado Ministerio.
8. Una Universidad en donde los niveles de la docencia y de la investigación corran paralelos, se considera altamente deseable y digna de los mayores estímulos y protección.
9. Los departamentos universitarios deberán ser estimulados en su total desarrollo, como unidad docente e investigadora, dotándolos adecuadamente del personal investigador y auxiliar así como de los medios materiales para su normal funcionamiento.

10. Se deberá fomentar, por todos los medios, la creación de un ambiente universitario cada vez más propicio para la investigación científica y para el desarrollo de todas las actividades de la Ciencia. Se garantizará el ejercicio de la Ciencia en la Universidad.
11. Se considera de fundamental importancia la selección cuidadosa del personal investigador a partir de los graduados con facultades creativas, conocimientos básicos suficientes, constancia, vocación, entrega, capacidad de sacrificio e ilusión por la investigación. Se ha de estimular el interés de los estudiantes científicamente "mejor dotados" para funciones docentes-investigadoras universitarias.
12. El Ministerio de Educación y Ciencia debería poner a disposición de las Universidades y Centros de investigación el número suficiente de becas, para España y para el extranjero, para desarrollar eficientemente una política científica aconsejable para la formación de investigadores y docentes competentes y bien entrenados en la forma de hacer Ciencia y en cómo desarrollarla.
13. La investigación básica deberá ser fomentada tanto como sea posible en los departamentos universitarios, así como la investigación aplicada y su coordinación con la desarrollada en la industria. Se fomentará también, dando toda clase de facilidades, el desarrollo de contratos de investigación en el universidad, instrumento necesario para el desarrollo tecnológico propio del país, tal como ha sucedido en las universidades americanas.
14. Las enseñanzas básicas han de ser cuidadosas y desarrolladas al máximo en los departamentos universitarios, como base para un desarrollo de la capacidad de ayuda de los estudiantes.
15. Se estudiarán y estructurarán a fondo las enseñanzas del tercer ciclo o del doctorado en las universidades, desarrollando a este nivel cursos interuniversitarios altamente especializados y fomentando, si se considerara conveniente, la creación de "centros de excelencia", en donde la colaboración entre profesores y científicos universitarios de las universidades y centros de investigación fuese máxima.
16. Se fomentarán los contactos entre científicos de cualquier origen, universidad, centros de investigación e industria, con el fin de estimular al máximo el intercambio de ideas y la colaboración a todos los niveles, así como la interdisciplinaridad que ha demostrado ser tan útil y productiva en otros países.
17. Se coordinarán al máximo las actividades científicas desarrolladas en las Universidades y en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, fomentándose la creación de centros coordinados del C.S.I.C. en las Universidades.

Obras Consultadas

- Albareda, J.M. (1951) "Consideraciones sobre la Investigación Científica", Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Asensio, C. (1967) "El desarrollo de la Bioquímica en España". Arbor, números 259-260. Madrid.
- Atcon, R.P. "The Latinamerica University". Informe.
- Coheen, R.F. (1969) "The Human Nature of a University", Princeton University Press, Princeton, Estados Unidos.
- Fernández del Valle, B. (1971) "Ser y Quehacer de la Universidad". Estructura y Misión de la Universidad Vocacional. Centro de Estudios Humanísticos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Giner de los Rios, F. (1916) "La Universidad Española", Obras Completas, Tomo II. Madrid.
- Gusdorf, G. (1964) "L'Université en Question". Payot, Paris.
- Houssay, B.A. (1962) "La Investigación Científica". Editorial Columba. Buenos Aires.
- Jaspers, K. (1959) La Idea de la Universidad, publicado en "La idea de la Universidad en Alemania". Editorial Sudamericana. Buenos Aires.
- Jaspers, K. Renovación de la Universidad, en el volumen "Balance y Perspectiva", Ed. Revista de Occidente, Madrid.
- Max Scheler (1959) Universidad y Universidad Popular, en el volumen "La Idea de la Universidad en Alemania". Ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- Mayor Zaragoza, F. (1973) "Investigación y Desarrollo". Reflexiones sobre la problemática científica española, Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Santander.
- Moncada, A. (1971) "Administración universitaria. Introducción sistemática a la enseñanza superior". Fundación Moncada-Kayon. Madrid.
- Moor, R.A. (1971) "Problemas en torno a una Política Científica". Enseñanza Superior e Investigación Científica en Holanda. Vol. XV. La Haya.
- Ortega y Gasset, J. Obras Completas, Tomo VII. Ed. Revista de Occidente. Madrid.
- Plutchick, R. (1960) "Foundations of experimental research". Harper and Row, Nueva York.

- Ramón y Cajal, S. (1947) "Reglas y Consejos sobre Investigación Científica". Aguilar, S.A. Madrid.
- Robbins (1964) Conferencia Europea de Rectores.
- Scheiermacher, F. (1959) Pensamientos ocasionales sobre Universidad, en "La Idea de la Universidad en Alemania", ed. Sudamericana, Buenos Aires.
- Spaey, J. (1970) "El Desarrollo por la Ciencia". Ensayo sobre la aparición y la organización de la política científica de los Estados. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid. Unesco, Paris, 1970.
- Weinberg, A.W. (1968) "Criteria for scientific choice" en E. Schils (ed.) "Criteria for scientific development: public policy and national goals". M.I.T. Press. Estados Unidos.
- "The University in the Modern World", McMillan, Londres (1966).
- "La Educación en España. Bases para una política educativa". Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid (1969).
- "Etudes sur la gestion des établissements d'enseignements supérieurs" Planification du Développement des Universités. OCDE, 1972.
- "Metodología científica aplicada a la investigación educativa". Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Barcelona. Diciembre, 1974.
- "Une approche critique de la cooperation interuniversitaire". Asociación Internacional de las Universidades, Paris, 1974.
- IV Plan Nacional de Desarrollo. "La Investigación Científica y Técnica". Avance de proyecto, Madrid. Nov. 1964.
- "Enseñanza Superior e Investigación Científica en Holanda". Boletines NUFFIC, publicados por la Fundación Universitaria Neerlandesa de Cooperación Internacional, La Haya. Holanda.



**Prof. Carlos Sánchez del Río**  
Catedrático de Física Atómica y  
Nuclear. Universidad Complutense  
de Madrid.



## INTRODUCCION.

La problemática de la investigación científica es tema siempre actual. En el presente documento se presentan algunas consideraciones sobre el tema más concreto de la investigación científica en la Universidad española, para lo cual se comentará brevemente el papel de la Universidad y el sentido de la investigación científica en ella para llegar a algunas conclusiones que puedan aportar alguna luz sobre tan controvertido problema.

Es frecuente justificar la necesidad de la investigación científica como punto de partida para el desarrollo económico. Entiendo que tal argumento es una falacia, de la que conviene prescindir si se quiere atacar la problemática de la investigación de un modo realista. La relación de la investigación con el desarrollo es, en mi opinión, análoga a la clásica cuestión de qué fue primero, si el huevo o la gallina. Efectivamente, si bien es cierto que la investigación promueve el desarrollo, no es menos válida la afirmación contraria, es decir, que el desarrollo económico y cultural favorecen la actividad investigadora.

Y este segundo aspecto es tal vez el más importante para nosotros ahora porque hay que reconocer como un hecho comprobado que nuestro país ha crecido económicamente y se ha industrializado con un nivel muy bajo de investigación científica y un casi inexistente desarrollo tecnológico autóctono. En estas condiciones y encontrándonos con una España económicamente próspera -a pesar de problemas coyunturales adversos transitorios- parece llegado el momento de actuar intensamente en el orden cultural teniendo clara la idea de

que el aspecto cultural más característico de nuestra época es el cultivo de la ciencia. Desde este punto de vista, el esfuerzo que la sociedad haga para la promoción de la investigación científica forma parte del deber de aumentar a todos los niveles la cultura de nuestro pueblo; es evidente que a la larga, la investigación científica es actividad generadora de riqueza, pero yo me inclino a considerar este beneficio como una añadidura y no como la justificación última de las tareas investigadoras. De otro modo no se me alcanza porqué habría que fomentar temas de investigación que casi seguramente no tendrán nunca una aplicación práctica.

Una afirmación discutible que se oye a menudo pretende que - la investigación científica requiera una definida política científica por parte de los poderes públicos. Estimo que esto es cierto cuando se trata de proyectos de desarrollo tecnológico de interés nacional, pero la cuestión es discutible en tareas tecnológicas - específicas de una empresa y no creo que la anterior afirmación - sea mantenible en el caso de la investigación fundamental. El clima intelectual propicio es en este caso más importante que la definición de una política que si está demasiado dirigida podría incluso ser contraproducente. En nuestro propio país podemos encontrar un ejemplo que aclare estas ideas. Es evidente que desde hace siglos la pintura española goza de un merecido prestigio y nadie podrá decir que ha habido una política pictórica por parte de los gobiernos; la afición coleccionista de algunos reyes era simplemente un caso más de la afición que siempre tuvo por la pintura la sociedad española. La política científica del gobierno, por lo que respecta a la investigación fundamental, debe dirigirse - principalmente a crear, en la sociedad española, una clara conciencia del alto valor de la investigación como expresión de la - capacidad creadora de un pueblo.

## LA UNIVERSIDAD.

La función primordial de la Universidad es de carácter didáctico y como tal no difiere sustancialmente del papel que corresponde a otros niveles de enseñanza. He escrito ya en otra ocasión que no es exagerado decir que el objetivo principal de la Universidad es enseñar a leer y, si es posible, a escribir. Hay que dejar bien claro - que leer significa ser capaz de asimilar libros nuevos y abstractos, que solo son accesibles a quienes han sido entrenados a ello durante su permanencia en la Universidad. Libros muy abstractos de Matemáticas o de Economía solo pueden ser leídos por matemáticos o economistas y es en este sentido en el que cabe afirmar que la Universidad - tiene como objeto primario enseñar a leer libros.

Decía más arriba que si es posible debe procurarse también enseñar a escribir. Esto no lo podrán conseguir todos los estudiantes, sino únicamente los mejores dotados y ello porque escribir significa aquí ser capaz de producir ideas nuevas y originales como resultado de una investigación personal. Vemos que en este contexto surge la - necesidad de la investigación en la Universidad como elemento pedagógico dirigido a los alumnos más capaces. Es importante insistir sobre este punto y dejar bien claro que la investigación no es tarea - en la que se puede adiestrar a todos los estudiantes que lo deseen. La investigación requiere unas dotes personales muy específicas y es una actividad desaconsejable para quienes no las posean. No supone - esto ningún juicio de valor negativo para los rechazados, que pueden muy bien estar excelentemente dotados para ser muy útiles socialmente en otros campos tan importantes como el cultivo de la ciencia.

Conviene tal vez añadir que todo el proceso educativo consiste en una transmisión a los jóvenes de los conocimientos y valores de - la sociedad. Esto es válido para cualquier sociedad y cualquier individuo de cualquier edad. Quienes creen poderse sustraer a la opre-

sión que esto significa, viven en un mundo de ilusiones. El ser humano vive un proceso constante de adaptación desde que nace y el margen de independencia intelectual de cada individuo es mucho menor de lo que se cree. Ya de niño la aceptación del lenguaje supone una renuncia a una fracción muy importante de independencia mental. Lo curioso es que esta renuncia es imprescindible para que el individuo sobreviva. Después, y a lo largo de la vida, se continúa el proceso adaptativo, quedando cada vez menos margen para la elaboración de ideas propias. Evidentemente, los individuos más inteligentes conservan mayor margen de independencia y en particular los genios son los que han conseguido evitar su adaptación en mayor medida. Pero procede hacer notar que aún en estos casos extremos, el grado general de aceptación de los conocimientos y valores de la sociedad es mucho mayor de lo que normalmente se piensa.

Es función del proceso educativo universitario el potenciar al máximo esta resistencia a la adaptación en tanto en cuanto sea compatible con la salud mental del individuo y para cumplir con esta función la investigación científica constituye un arma decisiva. Arma decisiva pero no única, ya que dentro de la didáctica ordinaria (la que he llamado enseñar a leer) cabe imbuir una sana dosis de inconformismo, lo que se consigue con explicaciones críticas y discusiones abiertas. Tanto las explicaciones como la dirección de las discusiones corresponden a profesores maduros y veteranos en la investigación que no pueden ser sustituidos por jóvenes estudiosos pero inexpertos. La sana dosis de inconformismo a que me refiero no tiene nada que ver con actitudes contestatarias de origen emocional; estas actitudes por su irracionalidad no pertenecen, propiamente hablando, al quehacer universitario.

#### LA INVESTIGACION CIENTIFICA.

La investigación científica es la actividad humana cuyo objeto

reside en hacer ciencia. Para efectos de la presente discusión puede admitirse que la ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y la abstracción. Esta definición es su ficientemente general como para abarcar todos los conocimientos científicos y demarcar claramente la frontera que los separa de otros conocimientos que pueden ser igual o más útiles para el hombre pero que no son científicos.

Paralelo al concepto de investigación científica, se encuentra el de desarrollo tecnológico. Existe una afinidad entre ambos, debido a que la metodología es semejante, pero hay una diferencia importante que es preciso destacar. El desarrollo tecnológico tiene por objeto crear tecnología, entendiendo por tecnología a la experiencia acumulada en la aplicación de los conocimientos científicos para la consecución de fines útiles. Aquí fines útiles significa objetivos que la sociedad o una parte de ella considera deseables, sin que ello suponga un juicio ético que no corresponde a la ciencia ni mucho menos a la tecnología. El problema de la relación entre los valores y la ciencia es muy importante y requiere profunda reflexión, pero no creo que sea ésta la ocasión para discutir siquiera sea someramente este vital asunto.

Desde el punto de vista universitario, y aceptando la idea antes expuesta de que la investigación científica es un elemento didáctico para el desarrollo de una capacidad creadora en los que frecuentan la Universidad, se llega a la conclusión de que tanto la investigación fundamental como el desarrollo tecnológico son por su análoga metodología idóneos para la tarea pedagógica de la Universidad.

Partiendo de los anteriores supuestos, puede concluirse que lo más importante de la investigación universitaria es el cómo y no el qué. Los temas de investigación que se realicen en las universidades se justifican en tanto en cuanto enseñen y entrenen para investigar y los resultados concretos tienen relativamente poca importanu

cia. Sería muy lamentable que para poder obtener una mínima ayuda económica hiciera falta orientar la investigación universitaria hacia unos objetivos definidos que corresponden a otras instituciones públicas o privadas. La investigación universitaria entendida como aquí se expone, debe ser totalmente libre, sin más condicionamientos que la excelencia de sus resultados. El apoyo que se dé a esta investigación no debe venir condicionado por el fin que se persiga - con tal de que éste suponga un avance en alguna parcela de la ciencia.

Es conveniente aquí hacer algunas consideraciones respecto de los problemas económicos que aquejan a las cátedras universitarias. Son problemas bien reales y muy graves, pero que yo me atrevería a llamar secundarios. La investigación universitaria requiere medios económicos como cualquier otra actividad, pero más importante que los medios económicos son la capacidad creadora, la imaginación y el talento y estas cualidades no se consiguen ni con dinero ni con cambios de estructuras. Es particularmente engañosa la autojustificación de quienes no investigan fundados en que las estructuras universitarias son defectuosas. Es cierto que nuestras universidades tienen defectos estructurales que deben irse corrigiendo, pero mientras dentro de la misma institución haya personas que investigan y otras que no, hay que pensar que son otras las causas de esta disparidad. Yo me atrevería a decir que quien hoy en la universidad española no investiga es porque no tiene talento o afición para esta tarea. No se vea en esta frase crítica alguna porque soy de los que creen que impartir una buena enseñanza en los primeros cursos de la Universidad es una nobilísima tarea que justifica plenamente la existencia de quienes a ella se dedican. Es más, hay casos lamentables en que con la excusa de la investigación se abandonan tareas docentes que deben tener absoluta prioridad.

El progreso de la investigación universitaria es un proceso lento que requiere una selección sistemática de las personas mejor dotadas para esta actividad. No existe ningún camino más corto basado en una nueva legislación o una generosa dotación de nuestras universidades.



## CONCLUSIONES.

1. La conciencia social de la importancia de ciertas actividades creativas conduce a su desarrollo. En el caso de la investigación científica en la Universidad su desarrollo será muy difícil mientras no se consiga conciencia social que la soporte.

2. La investigación científica en la Universidad tiene como justificación su carácter educativo y este motivo debe presidir su planificación a escala de unidades lo menor posibles. No hay que olvidar que la unidad de trabajo más eficiente es la constituida por una sola persona y que el trabajo en equipo, si bien es inevitable, no es deseable, sobre todo en el plano universitario.

3. La política científica universitaria debe limitarse a un apoyo a los grupos de trabajo que han mostrado su eficacia, pero no debe pasar de ahí. Podría decirse que a nivel de la Universidad la mejor política científica es la que no existe.

4. Los temas de desarrollo tecnológico son en la Universidad tan válidos como la investigación fundamental, pero debe evitarse que una vinculación excesiva con objetivos extrauniversitarios alteren su carácter primordialmente didáctico.

5. No son necesarios cambios estructurales en la Universidad para promover la investigación. Cualquier estructura es buena si se cuenta con un mínimo de medios y sobre todo con personas inteligentes, imaginativas y entusiastas.



**Prof. Alberto Sols**  
Director del Instituto de  
Enzimología del C.S.I.C.  
Universidad Autónoma de Madrid.



## 1. Introducción

La ponencia del Profesor Villanueva es un excelente documento base que trata múltiples facetas de un problema fundamental en España: el grave subdesarrollo de la investigación en la Universidad. Quiero empezar por apoyar la generalidad de sus propuestas y en particular la gran importancia de elevar la investigación dentro del Ministerio de Educación y Ciencia al rango de Dirección General propia. Paso que podría ser fundamental en el proceso insistentemente reclamado por Federico Mayor de que la Ciencia deje de ser el pariente pobre del Ministerio.

A lo largo de siglos de desarrollo sistemático del cultivo de la ciencia original -investigación en sentido amplio- la actitud de la sociedad española en general y de nuestra Universidad en particular ha oscilado entre el desprecio ("¡Que inventen ellos!") y el menosprecio de la tradicional falta de atención y consideración (amén de financiación). Esperamos un Ministerio de Educación y Ciencia innovador que, respaldado por un Gobierno progresista, pase del actual menosprecio a un decidido aprecio, creando de hecho en España un clima para la Ciencia, particularmente en el seno de la más trascendental de las instituciones académicas: la Universidad, que forja o deforma a los hombres del mañana.

De las tres funciones de la Universidad que analizaba Ortega y Gasset: transmisión de la cultura, enseñanza de las profesiones e investigación científica con formación de nuevos científicos, nuestra Universidad se ha reducido raquíticamente a la segunda, ¡que ni siquiera puede hacer bien al carecer del calor vivificador de las otras dos!. Siempre



A la deseable armonía entre sociedad y comunidad científica, debemos contribuir todos, no sólo "ellos".

A continuación exponemos brevemente cuatro propuestas concretas que consideramos a la vez fundamentales y realistas. Como intelectual sueño a veces con utopías; pero como investigador procuro siempre centrarme en realidades. Estas propuestas afectan a: evaluación y financiación, formación de doctores, vinculación de científicos emigrados y las relaciones Consejo-Universidad.

## 2. Evaluación y financiación

Para dar el paso decisivo hacia una Universidad española con un binomio eficaz docencia-investigación, hay que afrontar seriamente la financiación de la investigación en la Universidad. La investigación, si es buena, siempre es rentable colectivamente y a largo plazo; pero no es barata: para poder tener buenas cosechas hay que empezar por sembrar generosamente. Una economía miopemente ahorrativa esterilizaría buena parte del futuro del país. La financiación de la investigación en la Universidad no puede depender de picos sueltos más o menos aleatorios: debe ser una partida muy seria en cantidad y regularidad en nuestros presupuestos.

Se habla mucho sobre si debe preferirse -y financiarse preferentemente- la investigación básica o la investigación aplicada. Estas discusiones tienden a distraer la atención de que lo realmente importante es que la investigación sea buena. Y para conseguir calidad, para sostener eficazmente el grano y no malgastar fondos con la paja, es fundamental abordar con realismo y decisión la evaluación seria y sistemática de las investigaciones realizadas y proyectadas en nuestras universidades.

La investigación básica es consubstancial con la Universidad. Pero la sociedad tiene derecho a favorecer con mayores facilidades de financiación ciertas áreas que aparecen de mayor interés. Un cierto grado de orientación global puede satisfacer a la sociedad sin interferir seriamente con la raíz de la creatividad científica.

Calidad siempre y orientación a veces deben ser las

dos notas cardinales que dirijan la financiación de la investigación en la Universidad. Lo que no tiene sentido es invocar unos presuntos derechos de la investigación "pura", que si no es buena es una mera parodia de la investigación básica.

Como dice Losada "la Universidad, colectivamente, ha de ser investigadora, aunque individualmente muchos de sus miembros puedan estar dedicados principal o totalmente a la docencia". Puede haber profesores muy buenos que no investiguen; que sepan mucho y enseñen bien, pero <sup>me</sup> no tengan buenas condiciones para la investigación, por falta de vocación o formación. Esta consideración es esencial a la hora de planear seriamente la financiación de la investigación en nuestra Universidad. En la actual coyuntura económica sólo puede ser eficaz una distribución de fondos para investigación discriminada con arreglo a las capacidades potenciales para investigaciones de verdadero interés. Un "reparto" atomizador por cabezas oficiales sería insuficiente para unos y excesivo para otros, y socialmente injusto. De ahí el binomio que proponemos: evaluación - financiación.

## 2.1. Un sistema de subvenciones para la investigación en la Universidad.

Proponemos que para que nuestra Universidad tenga el nivel investigador que corresponde a una Universidad moderna, adecuada para preparar el futuro, es elemento crucial la inversión sistemática de algunos miles de millones de pesetas al año, en buena parte canalizados a través de una política de ayudas a la investigación. Ayudas que deberían ser de dos tipos: de sostenimiento básico y de realización de proyectos especiales.

Para sostenimiento básico todos aquellos Departamentos en los que haya alguna actividad investigadora significativa deberían recibir una "bajada de bandera" que garantice un mínimo de continuidad. Podrían establecerse tres niveles en atención al tamaño y productividad demostrada o previsible (en cantidad y calidad). En la economía actual estos niveles podrían ser: A, 300.000 pts; B, 600.000 pts; y C, 1.200.000 pts. La clasificación podría hacerse por bienios,



en función de la productividad en el bienio anterior. Los Departamentos recientes tendrían opción a la categoría inicial A.

Un nivel medio realista de sostenimiento básico no puede ser bastante para laboratorios muy activos, sobre todo si incluyen investigaciones particularmente costosas en equipo, material fungible u otros conceptos. Por ello es esencial una buena política de ayudas a proyectos especiales. Buena en envergadura, regularidad, y eficaz distribución. Es bien conocido el impacto de la política norteamericana de "grants" a proyectos especiales, particularmente en el área biomédica. La fecunda experiencia norteamericana es muy útil como fuente de inspiración para la plasmación aquí de un plan nacional. Notas cardinales serían:

a) Envergadura, no inferior a mil millones de pesetas anuales en el futuro inmediato.

b) Regularidad, con un concurso anual planeado para asegurar una implementación eficaz.

c) Tipificación de las solicitudes mediante el empleo de formularios cuidadosamente preparados.

d) Evaluación por un sistema de informes confidenciales por duplicado y establecimiento final de prioridades por una comisión ad hoc.

e) Flexibilidad en la inversión: lo que interesan son los resultados, no las facturas por cuadruplicado; y no pocas veces los corsés hacendísticos son gravemente esterilizantes para la investigación -que si es buena, casi nunca es previsible en su totalidad-, resultando así paradójicamente antieconómicos. Este es el tipo de decisiva ayuda que durante 6 años tuve yo del U.S. Public Health Service, a través de sus National Institutes of Health.

## 2.2. Comisión de Investigación en la Universidad

La evaluación de centros para la adjudicación de las ayudas de sostenimiento básico y de proyectos para la concesión de ayudas especiales podrían estar centradas en una comisión de unos 12 miembros escogidos entre lo más notoriamente destacado de la investigación en el país y que aceptaran el servicio temporal a esta delicada y fundamental misión

comprometiéndose a dedicarle entre el 10 y el 20 por ciento de su tiempo. Los nombramientos podrían ser por 6 años, renovando 1/3 cada bienio (o por 3 años, renovando 1/3 cada año). Esta comisión podría depender de un equipo ministerial constituido por el Subsecretario de Educación y Ciencia, el Director General de Universidades e Investigación y un Subdirector General (o mejor: el Subsecretario, el Director General de Investigación y el Director General de Universidades). Y debería ser asistida por un secretariado permanente en el Ministerio. La Comisión de Investigación en la Universidad planearía la administración de la política de ayudas y tendría la responsabilidad principal en su ejecución con la colaboración de expertos a los que se pidiese confidencialmente el examen crítico de los proyectos especiales que rebasaran la competencia o la capacidad física de la Comisión. La Comisión debería tener dietas ilimitadas para visitar las Universidades españolas y para sesiones de trabajo. La redacción de informes sobre proyectos debería subvencionarse.

### 2.3. Programa de Premios y Primas

Si el adjudicar partidas económicas muy substanciales es esencial para que nuestras Universidades tengan un adecuado nivel investigador, ayudaría mucho a potenciar su eficacia un estimulante programa de incentivos. Programa que podría tener dos niveles: un plan amplio de premios nacionales y un sistema de primas o pluses de rendimiento. El concepto de dedicación exclusiva actualmente centrado en no hacer otra cosa, mejoraría mucho con la evolución o complementación a un sistema de pluses de rendimiento <sup>dados de una sola vez</sup> ~~temporales~~ en función <sup>en principio cada bienio</sup> ~~de rendimiento excelente en un período anterior~~. Creo que un tal complemento de eficacia podría ser entre nosotros muy justo y eficaz para elevar el nivel científico de nuestras Universidades.

### 3. Formación de doctores: Desarrollo del 3er. ciclo.

Hablando de "El problema de la Universidad" se pregunta Laín "¿Qué ocurre actualmente en la Universidad española?" Y contesta: "Que la Universidad española no es buena". Y comenta la negligencia en el nivel superior de la docencia: "en nuestra Universidad no se dan en medida suficiente los cursos monográficos y los seminarios y...en consecuencia, no se suscita de modo satisfactorio el gusto por la investigación".

En un reciente artículo en la Revista ARBOR comentaba yo el hecho de que nuestras Universidades dan títulos de doctor, pero no tienen realmente organizada la formación de doctores. Cuatro asignaturas, frecuentemente escogibles entre cursos bien conocidos como fáciles de pasar, y la aprobación -muchas veces formulista- de una tesis hecha de algún modo, en cualquier sitio. No es raro que dando tan poco como dan a este nivel la generalidad de nuestras Facultades exijan bastante poco. Por eso nuestro grado de doctor no puede -al menos por ahora- aspirar en la práctica a equivalencia científica con los Ph.D's americanos o sus contrapartidas europeas, llámense "doctorado de Estado" en Francia, "doctorado en Ciencias" en Rusia, etc. Aquí puede cualquiera obtener el título de doctor con una tesis de bioquímica sin que le pregunten siquiera qué sabe de inglés..., ¡si algo!

~~No hay cosa que signifique título sin ciencia.~~ Para producir hay que invertir: en medios materiales, en esfuerzo, en interés. Pues bien: la actual "inversión" de nuestras Universidades en programas de doctorado es insignificante o virtualmente nula. Como analogía podría recordarse que un tribunal de licenciatura es muchísimo más barato que una Facultad de Medicina. Pero todos reconocemos que la Universidad debe enseñar y no sólo "aprobar" a los que hayan conseguido de algún modo aprenderla por su cuenta.

La Ley General de Educación dice que la "educación cursada en facultades y escuelas técnicas superiores abarcará tres ciclos", de los que el tercero será "de especialización concreta y preparación para la investigación y la docencia", cuya superación, incluida una tesis, dará derecho

al título de doctor. Pues bien: es notoria la desproporción entre la atención prestada a los dos primeros ciclos, que conducen al título de licenciado o equivalente, y el todavía insignificante, absoluta y relativamente, desarrollo del tercer ciclo en nuestras Universidades.

Las "escuelas graduadas" norteamericanas constituyen un sistema cuya eficacia debemos adoptar, no un lujo superior a nuestras conveniencias. Necesitamos sistematizar, organizar seriamente una enseñanza avanzada. No podemos dejar a la generación espontánea algo tan decisivo para el futuro del país como la formación del profesorado superior y de personal cualificado para la investigación original, básica o aplicada. En nuestras Universidades hay que afrontar seriamente la formación de doctores, de mejores doctores de los que generalmente han venido recibiendo este título hasta ahora.

Hace algún tiempo un editorial de la revista Science daba una voz de alarma en materia de formación de Ph.D's: el actual sistema de escuelas graduadas en los Estados Unidos requiere seriamente vigilancia, decía el editorial, so pena de que la calidad del profesorado de las Universidades en crecimiento empiece a decrecer en muy pocos años. A nivel de formación de doctores hay entre la generalidad de las Universidades norteamericanas y las españolas un academic gap bastante acusado. Tenemos que actuar seriamente sólo para que la brecha no aumente. Y muy decididamente para que la distancia pueda disminuir, como conviene y es posible.

Convendría que hubiese una comisión de doctorado en cada Universidad, encargada de asegurar unos niveles mínimos y de tender a una cierta homogeneidad entre los programas para la obtención de un título que, aunque administrado a nivel de Facultades, es concedido a nivel de la Universidad. No se es simplemente doctor: se es doctor "por la Universidad de tal". Esta comisión, además de supervisar y orientar la calidad de los programas y requerimientos, fomentaría la organización de cursos monográficos y otras actividades de interés para doctorandos de distintas Facultades. Estas comisiones universitarias podrían ser los gérmenes de algo con más entidad, es decir, el equivalente a las escuelas graduadas norteamericanas. A través de estas comisiones universitarias las distintas Universidades intercambiarán informa-

ción sobre requerimientos, programas, resultados y sugerencias. La Dirección General de Universidades e Investigación y la de Ordenación Educativa estarían informadas de estos intercambios e intervendrían si fuese oportuno con recomendaciones o disposiciones para asegurar un nivel mínimo adecuado en todo el país. A distintos niveles, podrían intervenir eficazmente los ICE, el INCIE y el Consejo de Rectores.

En las ciudades donde hay más de una Facultad de la misma materia sería deseable que hubiese una comisión de doctorado interuniversitaria por Facultad. Estas comisiones buscarían la coordinación y posible integración de recursos docentes para aumentar la eficacia de los programas asequibles a los doctorandos. Con buena voluntad y algún cuidado en la planificación podrían así multiplicarse las posibilidades de formación de los que están en camino para el máximo grado académico.

No hace muchos años, en España sólo daba títulos de doctor la Universidad Complutense de Madrid. Ahora lo dan todas, salvo alguna de las más recientemente creadas. Sería muy importante reforzar la capacidad docente a nivel del tercer ciclo dando facilidades para que alumnos de doctorado pudieran cubrir parte de sus requerimientos con cursos monográficos de otras Universidades. Ello dependería, además de dar facilidades administrativas, de la adopción ~~de~~ en una proporción sustancial de casos del sistema de cursos intensivos, en los que un curso monográfico se concentra en dos a cuatro semanas en régimen de al menos media jornada, como propone el Profesor Villanueva en su ponencia después de una fecunda experiencia pionera en su Departamento de la Universidad de Salamanca. También ayudaría mucho un sistema de créditos, más adaptable a las realidades y conveniencias que un simplista número de cursos aprobados. Los créditos dependen de la extensión de cada curso, con módulos de, por ejemplo, un crédito por cada 20-25 horas de docencia teórico-práctica. No tiene nada que ver con la calidad, sin un mínimo de la cual el curso no debería ser reconocido. Y es independiente de la congruencia en cada caso particular, que debería ser juzgada por la comisión de doctorado correspondiente previo informe del director de la tesis. El mínimo de créditos a aprobar para cumplir los requerimientos de cursos para el doctorado

podría ser de ocho o diez.

Los dos años de escolaridad exigidos por la Ley General de Educación deberían ser algo más que una fórmula de trámite. Durante dos (o tres) años los doctorandos deberían estar adscritos a un Departamento, de cuyo ambiente investigador deberían participar, salvo excepciones justificadas. Estos doctorandos formales no sólo participarían de, sino que contribuirían a, la investigación universitaria.

#### 4. Vinculación de científicos emigrados

Desde que tomó ritmo vigoroso nuestro desarrollo económico hace cosa de una decena de años se viene gastando mucha saliva y tinta de periódicos dándole vueltas a la posibilidad de que regresen a España nuestros científicos emigrados. Pero lo que nunca se ha hecho es organizar un sistema de vinculaciones sistemáticas, en el que el retorno completo sería sólo un posible tercer escalón. Los dos primeros escalones, que deberían abrirse a todos los científicos españoles con una actividad profesional fecunda en el extranjero, podrían ser:

El primer escalón que proponemos no requiere ningún desplazamiento: consistiría en la vinculación <sup>por correspondencia</sup> del científico español residente en el extranjero como asesor <sup>habitual</sup> de investigación para informar confidencialmente sobre proyectos de investigación y sobre evaluación de resultados, con una módica pero significativa retribución por cada informe (unas 5.000 pts). Buzzati-Traverso ha llamado la atención sobre la insuficiencia de recursos propios para los arbitrajes científicos de los países que no son muy grandes y desarrollados. Parece obvio que la mejor extensión para nosotros serían los españoles emigrados que reúnen un interés emocional y carencia de problema idiomático.

El segundo escalón es más importante. Ofrecer a los emigrados un contrato como profesor visitante de una de nuestras universidades, escogida de común acuerdo, para pasar en ella aproximadamente un mes al año. Durante este tiempo podrían dar un curso avanzado intensivo (con lo que podría atraerse a cursillistas de fuera de la ciudad) de

unas 15 ó 20 lecciones, más seminarios y eventual supervisión de prácticas. Y podrían asesorar y supervisar investigaciones. Aparte otras actividades complementarias como conferencias ocasionales in situ y/o en otros sitios del país, aunque evitando dispersión excesiva que pudiese diluir la eficacia. Por este trabajo temporal en España, perfectamente compatible en general con su ocupación base en el extranjero, los profesores visitantes deberían recibir una subvención económica de cuantía equivalente a los ingresos reales, por unidad de tiempo equivalente, de los Catedráticos con antigüedad media los full professor y de los Agregados los que fuesen Associate Professor, o sus equivalentes en otras escalas académicas o asimilables. El programa atendería también al costo de uno o eventualmente dos viajes al año entre la residencia base y la temporal de los profesores visitantes. Esta fórmula permitiría la vinculación activa de la mayoría de nuestros científicos emigrados a nuestras Universidades, sin plantear los problemas que la repatriación completa trae consigo y que frecuentemente equivalen profesional y vitalmente a una segunda emigración. Y además cabe esperar que no pocas de estas vinculaciones temporales diesen pie a una eventual repatriación sobre una base mucho más sólida que el salto en el vacío de los retornos basados en transplantes radicales.

##### 5. Relaciones CSIC - Universidad

1º) Coordinación eficaz, en vez de ignorancia mutua, suspicacia o hasta antagonismos explícitos. Esta coordinación debe ser promovida y arbitrada por el Ministerio, pero realizada por una comisión permanente de enlace.

2º) Buscar fórmulas concretas de colaboración entre centros y personal. Para el Consejo debe ser muy distinto tener un centro propio dentro de o cerca de una Universidad que tenerlo en medio de un desierto cultural. Y para la Universidad sería muy importante buscar activamente colaboraciones docentes entre el personal investigador, en forma de cursos monográficos o docencia compartida, intervención en Tribunales de doctorado y otras conexiones ocasionales. Si se quiere fomentar seriamente la investigación en las Uni-

versidades, bien se puede empezar por estrechar lazos con centros específicamente investigadores próximos.

3°) Favorecer los transplantes a nivel de Departamento (siguiendo el ejemplo del Departamento de Microbiología de Salamanca y el de Bioquímica de Sevilla) o Institutos (Enzimología en la Autónoma de Madrid). Estos precedentes han sido una sucesión de éxitos que aconseja fuertemente la multiplicación de casos mientras la capacidad de crecimiento de los núcleos centrales del CSIC permita dar sin desangrarse, sembrando núcleos de excelencia por todo el país y en el seno de las Universidades, donde se forman las generaciones futuras.

4°) Facilitar las ósmosis de personal entre las escalas universitaria y del Consejo. Un progreso sustancial en este campo requeriría medidas legislativas de cierta envergadura. Pero lo justificaría la conveniencia de evitar la disociación casi irreversible entre dos carreras paralelas que deberían ser sólo dos facetas de una dedicación académica básica.

Los primeros pasos de apertura los debe dar la Universidad, que es la que a largo plazo puede dar más y a corto plazo puede ganar más en el empeño de desarrollar en su seno la investigación que tanto necesita. Y no se olvide nunca que absorciones drásticas podrían matar la gallina de los huevos de oro porque tenderían a asfixiar lo que en las últimas décadas ha sido el vivero de la investigación en España.



**Prof. Manuel Losada**  
Catedrático de Bioquímica  
Universidad de Sevilla.



Al referirme al extenso, profundo y magistral artículo del profesor R. Villanueva sobre "La investigación científica en la Universidad", debo, por razones obvias, limitarme a discutir, con criterio mas realista que idealista, sólo algunos de los puntos en él tratados, entresacando los que de acuerdo con mi experiencia mejor conozco o los que, en la situación actual, me parecen prioritarios o me preocupan más.

### Situación de la Universidad

Es evidente que la Universidad española pasa hoy por una fase crítica de crecimiento y desarrollo, que ha puesto de manifiesto, una vez más, lo inadecuado de su estructura, organización, capacidad y medios para cumplir, siquiera discretamente, con su sagrada misión de educar e instruir, sin oscurantismo, a la sociedad en que se desenvuelve, de resolverle adecuadamente sus problemas más urgentes e importantes, y de buscar con franqueza respuesta a las incognitas y misterios de la vida y del mundo.

En momentos como el presente, de agobiante tensión, inquietud y alteración, es preciso mantener la cabeza serena y lúcida, y el corazón contrito para, humildemente, hacer un profundo y sincero examen de conciencia de la difícil situación que atravesamos, entonando cada uno en particular y todos en conjunto el mea culpa, al que, ciertamente, nadie es ajeno. Sólo así nos será posible intentar resolver la confusión reinante y planificar con realismo un futuro esperanzador. Porque es precisamente la Universidad la primera institución del país que, si bien preocupada ante todo y sobre todo por el saber, tiene además que dar ejemplo de justicia, libertad, orden, responsabilidad, convivencia, seriedad y trabajo.

En las aulas y laboratorios, la razón se ha de imponer a la pasión, el control al desconcierto, la competencia a la ineptitud, la dedicación al absentismo, la generosidad al egoísmo, y, en fin, la verdad al error, y el bien al mal.

El universitario debe anteponer el cumplimiento del deber a cualquier ideología que le arrastre y aparte de él, teniendo siempre presente que "antes es la obligación que la devo  
ción".

He dicho muchas veces que, salvo en casos extremos, la improvisación no es precisamente una virtud, por mucho que la ensalcemos los latinos, y que la Universidad no puede jamás entregarse alegre y precipitadamente a ella, so pena de acabar siendo su víctima y de arrastrar consigo a la ruína a todo lo que lleva implícito. No podemos soñar con fantasías milagreras que resuelvan de golpe lo que supone esfuerzos de siglos, ni permitir que nuestra alma mater caiga en manos irresponsables que, en uno u otro sentido, la utilicen caprichosa y egoístamente, en grados intolerables, para sus propios fines. La Universidad no es en absoluto lujo de pueblos ricos sino necesidad imperiosa para dejar de ser pobres, pobres de cuerpo y de espíritu. La Universidad es uno de los grandes motores del país sin el que no hay desarrollo moral, social, político ni económico posible. Pero para funcionar bien y con eficacia tiene que estar magníficamente impulsada, dirigida, sostenida, estructu  
rada y organizada; si no será sólo despilfarro que ni las naciones más prósperas y adelantadas se pueden permitir, se  
millero de impotencia, frustración, malestar, indisciplina y rencor.

Es absurdo que para arreglar nuestra Universidad este  
mos siempre "inventando" nuevas y mágicas fórmulas, y dando giros bruscos y frenazos y acelerones imprevistos. Tomemos de los países más avanzados las soluciones que ellos, pa  
cientemente, encontraron ya, tras numerosos y repetidos intentos, y apliquémoslas directamente, con honradez y disciplina, a nuestro caso, sin temor a cometer graves errores, o adaptándolas, si necesario fuera, tras ligeras modificaciones, para que el transplante fructifique de inmediato. Tal vez por este camino pueda pronto llegar el día en que demos alcance a las Universidades que nos sirvieron de mode  
lo e incluso formemos con ellas un todo único, para beneficio mutuo y de la humanidad toda.

Después de este preámbulo general voy a centrarme en el tema objeto de este encuentro: "La investigación científica en la Universidad".

### Universidad investigadora

Estoy absolutamente de acuerdo con el ponente -no en vano nuestras carreras han seguido desde sus orígenes caminos paralelos- en que "la formación de investigadores es tarea primordial y prácticamente exclusiva de la Universidad" y en que "en la Universidad tiene la investigación su lugar más adecuado", pero esto, que es norma general en las Universidades de los países avanzados y que debería también serlo en la Universidad española, es, por desgracia, todavía, entre nosotros, sí no una excepción, sí una meta lejana, casi una utopía. Las razones de esta situación son de todos conocidas, pero conviene ahora traerlas a colación y reexaminarlas de nuevo.

Está fuera de duda que, en las circunstancias actuales, la Universidad española no solo tiene que dirigir todos sus esfuerzos y emplear todas sus energías y medios en la formación de licenciados, sino que prácticamente no puede atender a la formación de doctores ni a la creación de ciencia, funciones primordiales que, lamentablemente, van quedando cada vez más relegadas y descuidadas. Esto es trágico y requiere un remedio urgente si no queremos aceptar que la Universidad descienda de nivel cada vez más y se convierta en una escuela del grado que se quiera, pero no en la institución científica superior de la máxima categoría del país que debe ser.

Hay que terminar, por tanto, de una vez con la incongruencia de lo que la Universidad española es y lo que debería ser o, al menos, muchos quisiéramos que fuera. Por lo que a mí respecta, yo deseo reiterar mi convencimiento de que, aunque la tarea cuantitativamente más importante de la

Universidad sea la enseñanza profesional, ésta no puede por sí sola dar a la Universidad su categoría y finalidad, y tiene necesariamente que estar mantenida e impulsada por la menos significativa en cantidad, pero más importante en calidad, de formación de científicos y creación de ciencia. Es decir, la Universidad, que tiene que ser el vivero de la más altruista y capacitada juventud, no debe ni puede limitar su función a la enseñanza profesional y a dar títulos de licenciado, sino que ha de ser un centro de formación intelectual y experimental del mayor prestigio, donde se hagan doctores y se produzca ciencia de la máxima altura. Cuanto más alto sea el nivel científico de una Universidad, mejores serán los doctores y profesores que en ella se formen y también, como consecuencia, los profesionales que en ella se instruyan. A mi juicio, es pues imposible imaginar siquiera que pueda separarse la investigación científica de la Universidad.

#### Insuficiencia de profesorado y masificación del alumnado

El primer grave problema con que tropieza la Universidad española para llevar a cabo eficazmente su misión es el de tener que atender, con un profesorado a todas luces insuficiente en número y calidad, a la enorme masa de alumnos que, con más o menos preparación y méritos, accede a ella. Para atajar este mal, lo primero que, a mi juicio, tendría que hacer la Universidad sería limitar el número de alumnos de acuerdo con el espacio asequible, no admitiendo en sus Facultades, Escuelas, etc. más estudiantes que los que en ellas caben. Por ejemplo, en una Facultad como la de Biológicas de Sevilla, a punto de inaugurarse, el número de nuevas admisiones no debería rebasar bajo ningún concepto la cifra anual de 200, prevista, ya de entrada, por exceso, quizás con algo de temeridad. Si la provincia o región necesitase mayor número de biólogos -aspecto muy discutible, y que habría que estudiar muy detenidamente de acuerdo con la realidad presente y las previsiones futuras- sería necesario construir y dotar inmediatamente otra nueva Facultad. En general, podríamos afirmar que lo que vale para es-

te caso concreto sería también, a escala nacional, aplicable a todos los demás, y por supuesto no sólo a los de la rama de Ciencias Biológicas.

### Selección de profesores y alumnos

Una vez admitida -como así es de rigor en todos los países serios del mundo- la necesidad y urgencia del numerus clausus, se presenta a continuación, como problema imperioso, la implantación de normas realistas y justas para la selección del profesorado y del alumnado.

La Universidad es, en principio, para todos, sin distinciones ni prejuicios clasistas, pero sólo deben acceder y permanecer en ella los que sirvan para enseñar, investigar y estudiar, y tengan, además, voluntad de hacerlo, es decir, para los más aptos y dispuestos para este elevado y sacrificado menester. La Universidad no puede segregar caprichosamente a sus estamentos, pero sí seleccionarlos con honestidad para que cada cual cumpla responsablemente con su cometido. Suya es la obligación de decir no a los zánganos e ineptos, tanto si aspiran a ser profesores como alumnos. De hecho, la Universidad tiene que seleccionar primero a sus profesores y después a sus alumnos.

Por exceso de improvisación, centralismo y rigidez administrativa, y por despreocupación, desconfianza y falta de planificación y medios, la amarga realidad es que la selección del profesorado es actualmente, en muchos casos, precipitada, torpe e inoperante, por no decir absurda y negativa.

La Universidad cierra continuamente sus puertas, con las pesadas y mohosas llaves de las costosas, arcaicas y eternas oposiciones, a gran número de personal docente e investigador cualificado, residente en España y en el extranjero. Nada tiene pues de extraño que en esta situación queden marginados profesores de talla que lo darían todo por servir a la Universidad. Al mismo tiempo, la urgencia de resolver papeletas a primeros de curso obliga cada año a cubrir a toda prisa, casi sin control, numerosas -aunque insuficientes- plazas de profesores con licenciados recién salidos -y por tanto inexpertos, que deberían atender antes que nada a su propia formación y a la realización de sus tesis doctorales- y, lo que todavía es peor,

con personal cazado a lazo, más o menos competente e interesado, que sólo puede dedicar a la Universidad unas horas de su tiempo, al margen de sus propias actividades extrauniversitarias. Es curioso que mientras para la selección local y oficiosa del profesorado interino son suficientes unos cuantos requisitos alarmanamente mínimos y arbitrarios, la selección oficial requiere años de espera, una compleja legislación, desplazamiento a la capital durante semanas o meses del tribunal y de los opositores, y todo el aparato solemne de la oposición.

En mi criterio, los profesores no se improvisan y sólo se pueden llamar tales después de una prolongada y fructífera labor docente e investigadora, avalada por un curriculum sólido y brillante y por informes objetivos de las autoridades en la materia. Desde sus comienzos, el ascenso del profesorado -que en general, sólo debería iniciarse después de una fecunda estancia de 2 a 4 años en centros extranjeros de prestigio- ha de ser merecido y progresivo, como por una rampa, y no precipitado y caprichoso, a base de padrinos, empujones y complicadas y rancias normas legislativas.

Para mí no ofrece duda que la Universidad debería usar con mucha más fluidez y frecuencia de la vía extraordinaria para el nombramiento de profesores maduros, de reconocido prestigio y capacitación, que estuvieran además totalmente dispuestos a entregarse plenamente a la enseñanza y a la investigación. Al mismo tiempo, debería simplificar, agilizar, descentralizar y perfeccionar -no bajando el nivel sino subiéndolo- los trámites para otorgar el nombramiento de profesor por la vía ordinaria, procurando siempre atraer y retener a los mejores.

### Dedicación exclusiva

Por importante y urgente que sean las medidas que se tomen respecto al reclutamiento del profesorado, poco se habría conseguido si no fueran a continuación acompañadas de otra, íntimamente relacionada e inseparable de la selección, ~~la~~ la dedicación. Tanto que quizás ahora lo más importante que debe decidir firmemente la Universidad sea exigir de una vez y para siempre a todos los profesores, casi sin excepción, el que, con rendimiento efectivo se dediquen exclusivamente a la docencia y la investigación. Nada de dormirse en los laureles con la satisfacción egoísta del que ya ha colmado su posición con la posesión



de un cargo que ha dejado de interesarle y cuyas cargas no está dispuesto a soportar, pero que parcialmente mantiene y, en cierto modo, bloquea porque gracias al prestigio que le confiere puede vivir holgadamente, en situación de privilegio, ejerciendo su profesión fuera de la Universidad.

### Limitación de convocatorias

En cuanto a la selección del alumnado creo que, partiendo de la base del numerus clausus, -que, por mucho que nos pese, es inevitable- debe tenerse presente que, por necesaria que sea la aplicación de la selección a la entrada de la Universidad, es más justo y eficaz que se realice durante el ejercicio, esto es a lo largo de la licenciatura y del doctorado, pues entonces es mejor y mayor la base de juicio. No cabe duda que es durante la carrera cuando se puede evaluar, con menos riesgo de equivocación y de una manera continúa, la dedicación, capacidad y rendimiento del alumnado.

De ninguna manera se puede permitir que los alumnos de más fácil situación económica malgasten su tiempo y energía, y anulen al profesorado que les atiende, ocupando inútilmente durante cursos y mas cursos, con exasperante y deprimente negligencia, un sitio precioso que legítimamente corresponde a otros con más interés y aptitud. En mi opinión hay que acabar inmediatamente con los eternos repetidores. Yo creo que sin dilación, debería fijarse el número máximo de convocatorias que se pueda repetir una asignatura entre 2 y 4, con la aclaración de que, una vez consumidas, el alumno queda definitiva e inapelablemente imposibilitado para proseguir los estudios universitarios iniciados, sin que los consabidos trucos ahora existentes sirvan para enmascarar su permanencia inmerecida en la Universidad.

### Formación de científicos

Albareda, competente y entusiasta profesor, investigador de renombre, y organizador de excepción de la investigación en España, ha dejado escrito con su estilo sincero y contundente: "La Universidad no puede debilitar su misión docente para exaltar su labor investigadora. Porque la solidez doctrinal es condición previa de la investigación misma. Hay que enseñar para formar profesionales excelentes, para equipar a la sociedad de

hombres que sepan cumplir su tarea respectiva, que, en la mayor parte de los casos, no es investigadora. La investigación universitaria ha de ser un rebasamiento, nunca una desviación". Para Albareda, como para tantos otros gigantes de la planificación de la docencia superior y de la investigación, tampoco cabía duda de que no puede haber Universidad sin investigación. De él son también los siguientes párrafos: "La Universidad ha puesto como remate de su labor formativa oficial la realización de una investigación estricta, trabajo que exige para otorgar el grado de doctor. Está claro que existe un periodo universitario eminentemente investigador: el doctorado. Las tesis doctorales son la más estricta labor investigadora de las Universidades. Es esta realidad del trabajo científico investigador el más sólido fundamento de una capacidad tituladora".

Es pues absolutamente indispensable que la Universidad haga ciencia, al menos en la medida que ello es necesario para la formación de científicos. Si el profesorado universitario en conjunto se queda al margen de la ciencia activa y deja de producirla -y, en consecuencia, de formar científicos-, la Universidad renuncia automáticamente de antemano a su más elevado menester y a desempeñar el papel de institución de la máxima categoría del saber y del quehacer científico que su propio nombre le exige.

En la actualidad, la formación de científicos en España está llena de dificultades y complicaciones, y todos los que con ilusión e interés se dedican simultáneamente a la docencia superior y a la investigación científica como tareas inseparables, se ven envueltos en densas nebulosas y perdidos en laberintos sin fin al tratar de coordinar ambas funciones con la armonía y eficacia conseguidas en otros países.

Aunque pueda propugnarse la idea de que la investigación es incompatible con el ejercicio del magisterio -aún cuando éste se desarrolle al más elevado nivel- y viceversa, yo estoy más bien en desacuerdo con estas tesis llevadas al límite, concretamente en lo que concierne al periodo del doctorado, y creo que, salvo en casos excepcionales, los científicos españoles harían mal si, en el momento histórico actual, fomentasen la separación de ambas funciones en vez de tratar de aunarlas.

Es indudable que la creación, a impulsos de los más activos e idealistas universitarios, de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, y, en nuestra época, de su continuador, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ha sido una de las obras más excelsas y loables que se hayan realizado en nuestra patria. Sin su existencia sería difícilmente imaginable nuestro desarrollo científico y el mejoramiento de nuestra Universidad, pero a toda costa hay que evitar que, por falta de planificación, por estrechez de miras o egoismos ciegos, o por exigencias de un crecimiento y desarrollo incontrolado o disparatado, ambas instituciones pueden llegar a divorciarse en vez de potenciarse mutuamente. Sería absurdo pensar que la Universidad pueda erigirse con la exclusiva de la investigación, pues cada día deben ser más y mejores los centros de ciencia aplicada e investigación técnica de que disponga el país, al margen de la propia Universidad, para sus necesidades más obvias. Pero tampoco puede caber duda de que la investigación pura y sin fines prácticos inmediatos, la investigación que, en principio, sólo persigue la formación de científicos y la creación de ciencia, debe hacerse en la Universidad o en centros íntimamente ligados a ella.

#### Departamentos docente-investigadores

Hace ya años que se crearon y constituyeron los Departamentos universitarios, como unidades estructurales y funcionales docente-investigadoras, con el fin de coordinar las enseñanzas de carácter teórico y práctico en las diferentes disciplinas en ellos integradas, de promover el desarrollo científico, especialmente en lo referente a la investigación básica, y de formar in situ al personal docente e investigador. Pero, como tantas veces ocurre en nuestro país, todo quedó mayormente en nobles propósitos, y, a pesar del tiempo transcurrido, la vida de los Departamento continúa lánguida y rudimentaria, sin que, a pesar de las promesas, se preste atención pronta y sensible a sus necesidades reales de personal (docente-investigador, técnico, auxiliar, administrativo), material, biblioteca, etc. Casi como de verdadero milagro habría que calificar, en las circunstancias presentes, la labor de investigación que con, sacrificios heroicos y sin desatender los deberes docentes, realizan muchos Departamentos responsables, tanto en lo que se refiere a la formación de doctores, como a la publicación de trabajos

científicos en revistas de prestigio internacional, intercambios con el extranjero, etc.

Muchos investigadores, entre los que me cuento, hemos venido a la Universidad convencidos de que, en la situación actual del país, era una exigencia urgente e ineludible acercarse a las generaciones jóvenes estudiosas con generosidad y entusiasmo para ver si efectivamente era posible combinar con eficacia la enseñanza superior y la investigación. La experiencia era hermosa y desafiante y ha valido la pena. Tenía razón Antonio Machado cuando confesaba: "No debemos crearnos un mundo aparte en que gozar fantástica y egoístamente de la contemplación de nosotros mismos: no debemos huir de la vida para forjarnos una vida mejor que sea estéril para los demás". Pero defender este idealismo requiere luchar día a día y tenazmente con la cruda realidad, cada vez más difícil, y aprender a encajar los golpes adversos y los desfallecimientos propios con fortaleza y paciencia, y sinceramente creo que cada vez también serán menos los investigadores dispuestos a aceptar el sacrificio, si el Ministerio de Educación y Ciencia no cambia las reglas del juego. No se puede obligar a los profesores universitarios de Facultades experimentales especialmente interesados en la investigación -sean principiantes o consagrados- a que, en circunstancias durísimas, enseñen como papagayos, en el sentido literal de la palabra, a masas de muchos cientos de alumnos, hasta 9 horas semanales durante 9 meses, repitiendo incluso la misma lección. Esto significa, ni más ni menos, que matar a la gallina de los huevos de oro, reventar al caballo, anular y esterilizar a los profesores universitarios como artífices de cualquier labor seria de investigación.

Paradójicamente, el propio Ministerio exige, al mismo tiempo, a sus investigadores que realicen su labor de investigación básica en gran parte aislados y alejados de la mejor juventud universitaria, sin que puedan transmitirle sus conocimientos y experiencia ni beneficiarse de su idealismo, interés, y curiosidad. Yo creo que estas lamentables incongruencias y desigualdades se pueden y deben resolver de un plumazo con la creación de Departamentos coordinados a todos los efectos entre el Consejo y la Universidad, en los que los profesores investiguen y los investigadores enseñen, es decir, en los que, a decir verdad, se armonicen ambas funciones sin que haya diferencias irritantes o enojosas en ningún sentido. ¿Somos muy pacientes o muy impacientes, muchos o pocos, los que, sin desmayo ni perder la fé, llevamos años

luchando por este ideal, que podría significar la puesta en marcha de una Universidad verdaderamente investigadora, con simplificación increíble de personal, locales, medios, burocracia y legislación?.



**Prof. Antonio González**  
Director del Instituto de  
Química Orgánica, C.S.I.C  
Universidad de La Laguna.





## INTRODUCCION

Después de leer la exhaustiva exposición que realiza el Prof. Rodríguez Villanueva sobre la amplia problemática de la investigación y la docencia en la Universidad española, resulta difícil para mí escribir unas cuartillas sobre nuestra investigación universitaria. El Prof. Rodríguez Villanueva en su valioso documento hace un apasionado estudio de la investigación y la docencia en la Universidad española desde todos sus ángulos, aborda con su ímpetu y altura habitual las razones que hacen indispensable la investigación en la Universidad, entrando de lleno en las ya viejas polémicas investigación-docencia e investigación básica-investigación aplicada, aportando decisivos argumentos y valiosas opiniones sobre las mismas.

Una vez aceptado como fundamental para la Universidad el binomio-investigación-docencia trata la investigación bajo su aspecto político, económico y social y expone la necesidad de establecer un organismo que se ocupe exclusivamente de la política científica del Gobierno. Aparte de la investigación el Prof. Rodríguez Villanueva desarrolla todos aquellos problemas relacionados con ella como son: profesorado, formación de investigadores, prioridades, relaciones interdepartamentales y entre las diferentes Universidades, relaciones a nivel internacional, etc. y, con el fin de aportar datos que apoyen sus claros argumentos, nos habla de la estructura y evolución de la investigación básica y aplicada en EE.UU. así como, de la

enseñanza y la investigación en las Universidades inglesas y francesas. Por último analiza el papel que el C.S.I.C. está llamado a jugar en un futuro ordenamiento de la investigación y docencia universitaria.

Este documento que nos presenta el Dr. Rodríguez Villanueva, en el cual, como ya he dicho, trata de juzgar profunda y concienzudamente la situación actual de la investigación española, constituye una aportación de valiosas ideas que tendrán, a mi juicio, mucho valor para un desarrollo más racional y ordenado de la investigación en nuestras Universidades y otros Centros de Investigación.

Como tengo que intervenir de alguna forma en este Symposium, pues en su día acepté la amable invitación que me formularon para ello, quisiera abordar el tema de la investigación en nuestra Universidad a un nivel más a ras de tierra, teniendo en cuenta solamente aquellas huellas, más negativas que positivas, que me han ido dejando las incidencias surgidas al tratar de poner en marcha un núcleo de investigación universitaria, partiendo de cero, en la Universidad más alejada de Madrid y a su vez la más joven, pequeña y abandonada, en una época extraordinariamente difícil para toda la Universidad española. Si he llegado a levantar un pequeño Centro de investigación, básica en su mayor parte y aplicada en menor proporción, ha sido fundamentalmente por mí continuidad en la Cátedra (29 años); quiero resaltar la importancia que para llegar a poner en marcha un grupo de investigación, con un conjunto de colaboradores especializados que pueda desarrollar un Programa

de trabajo de interés, ha tenido la continuidad, con esta se logran vencer inconvenientes aparentemente insuperables.

Pensando que las experiencias vividas puedan ser de alguna utilidad para que los responsables de nuestra política científica no caigan en errores, muchas veces fáciles de evitar, me atrevo a hablar de ellas. Espero que esta intervención sea un apoyo más a la convicción firmemente arraigada en un gran número de docentes-investigadores de que no se puede llegar a un mejoramiento serio de la docencia y de la investigación en nuestra Universidad sin un cambio radical de sus estructuras.

Creo que está de más insistir sobre lo que desde hace tiempo está en el ánimo de una inmensa mayoría; que en toda Universidad, perteneciente a un país desarrollado, en vía de desarrollo e incluso subdesarrollado, hay que admitir como inseparable el binomio docencia-investigación. Son muchos los argumentos expuestos por las más altas autoridades docentes y de investigación a favor de este binomio, la mayor parte de ellos los recoge en su admirable documento el Dr. Rodríguez Villanueva, pero una vez admitido dicho binomio cabe preguntarse ¿en qué proporciones deben figurar la docencia y la investigación?. A nuestro juicio la respuesta está clara; la investigación en la Universidad es indispensable si queremos una enseñanza fresca y actualizada, pero se debe evitar que su desarrollo llegue a absorber toda o la mayor parte de la atención del Profesorado, originando con ello desgana hacia la docencia lo que sería causa de su decaimiento. Podemos llegar a una mitificación tal de la investigación que nos lleve a olvi-

dar que ésta es solo una de las misiones fundamentales de la Universidad la cual debe preocuparse por la "transmisión de la cultura, enseñanza de las profesiones, investigación científica y educación de los nuevos hombres de la ciencia", según nos dice Ortega y Gasset.

La "transmisión de la cultura" tiene que realizarse por un profesorado que esté en posesión activa de la Ciencia, lo contrario le llevaría a un verbalismo inoperante, por ello, no cabe duda de que en la Universidad tienen que ir unidas docencia e investigación; ¿Es este el caso de nuestras Universidades?. Desgraciadamente todos sabemos que en el pasado no ha sido así y en el presente hay todavía un elevado porcentaje de unidades docentes de espaldas a la investigación; ahora bien, ¿podemos hacer totalmente responsables de esta inoperancia al personal integrado en las mismas?. Con mi larga experiencia Universitaria me permito afirmar que no siempre los componentes de un Departamento universitario, en el cual no se ha podido llevar una docencia e investigación paralelas, son totalmente responsables, pues no han logrado superar la falta de medios, muchas veces la carencia de locales y con frecuencia la apatía e indiferencia ambiental. Creo que no estaría de más un breve bosquejo del desarrollo de la investigación en nuestra Universidad en lo que va de siglo, para ver si el estudio de su pasado inmediato arroja alguna luz sobre lo que debemos hacer en los próximos años, sin caer en nuestros errores habituales.

## LA INVESTIGACION BASICA EN ESPAÑA EN EL PERIODO 1900-1936

El siglo XX empieza en Europa y USA con las grandes concepciones científicas que constituyeron las bases del gigantesco avance que la Ciencia ha alcanzado en los últimos años; como contraste, España, dejando a un lado la obra aislada de Cajal que ya había trascendido al extranjero, se hallaba marginada de este grandioso movimiento científico. La pobreza e infecundidad de la Universidad española de aquella época la refleja el hecho de que en la Universidad de Madrid durante el quinquenio 1900-1905 terminan sólo cinco alumnos de Ciencias Físico-Química por cada curso, doctorándose 5 en el mismo período.

A principio de siglo en los países más desarrollados como Alemania, Inglaterra, E.E.U.U. y Francia se publicaban ya más de 70 revistas científicas de significativa importancia; en España se constituye en 1903 la Real Sociedad de Física y Química que inicia en ese año la publicación de sus Anales, primera revista de Física y Química que se publicó en España. Durante varios años su contenido consistió en actualizaciones de temas científicos, nada o casi nada de investigación, pero, ¿no había en la Universidad española en esa época nadie que sintiera inquietud ante el avance de la Ciencia, que sintiera desasosiego y vergüenza ante la ciencia muerta y enlatada que se estaba suministrando a los poquísimos jóvenes que se acercaban a la Universidad con deseos de saber?. En todas las épocas han existido esos Profesores dignos que en lucha tensa han

tratado de romper, en cada momento, el cerco de abandono e indiferencia que se ha puesto en nuestro país a este deseo de conocimientos. Como consecuencia de esta inquietud entre los primeros intelectuales de la época se creó, en 1907, la Junta de Ampliación de Estudios e Investigación Científica, definida como "órgano de carácter permanente ajeno al cambio constante de las corrientes políticas", a la cual se le confió, entre otras misiones, el fomento de la investigación científica, el desarrollo de los Laboratorios y la formación del nuevo personal que había de pasar a las Universidades, Escuelas Técnicas e Industrias. a través de la concesión de pensiones de estudios en el extranjero.

La creación de esta junta de Ampliación de Estudios fué el paso más trascendental que se había dado hasta entonces en España para incorporar nuestros Centros Superiores de Enseñanza a las nuevas corrientes científicas de las universidades europeas y de E.E.U.U. Esta Junta llevó a cabo una brillante labor que se vió interrumpida en 1914-1918 durante la primera Guerra Europea. Después de terminar ésta reanudó su actividad siendo de suma importancia para la Ciencia Española la creación en Madrid, en 1926-1931 del Instituto de Física y Química sobre la base de una donación al Estado Español de la International Education Board, fundada en New York por John D. Rockefeller. A partir de 1931 se inicia la época más floreciente (hasta entonces) de la Ciencia española, interrumpida, en 1936, por nuestra Guerra Civil. Aún cuando casi toda la investigación de los años 1931-36 se desarrollaba en Madrid en su mayor par-

te en Centros no universitarios, en la misma época comenzaron a incorporarse a la Universidad una pleyada de Profesores jóvenes con amplia y moderna formación, como consecuencia de sus trabajos en centros de alto nivel científico del extranjero, donde la Junta de Ampliación de Estudios los había enviado pensionados, o por sus trabajos en Centros españoles patrocinados por dicha Junta ó dirigidos por personal formado por ella.

Quiero resaltar los brillantes resultados logrados por la Junta de Ampliación de Estudios que durante sus treinta años de fecunda existencia resistió toda mutación política, llevando la Ciencia española desde cero, como estaba en 1900, a una situación que, si no era en conjunto comparable a la de las otras naciones europeas, empezó a tenerse en cuenta, pues, ya en 1936 el nivel de algunos de nuestros Centros no desmerecía de otros europeos de especialidades semejantes, constituyéndose en núcleos de unidades de investigación en desarrollo. Por tanto, tenemos que reconocer la importancia que para un desarrollo científico tiene la continuidad, por ello debe Programarse la investigación lo más independiente posible de los vaivenes de la política.

La labor que venía desarrollando la Junta de Ampliación de Estudios, sobre cuya brillantez nadie mejor que el Prof. Ochoa puede hablarnos, quedó bruscamente cortada en el año 36 como consecuencia de nuestra Guerra Civil. Todos somos conscientes del profundo "handicap" que, para una investigación que empezaba a ponerse en rodaje, representó este corte.

En esos años empezaban a reflejarse los trabajos que se realizaban en las Universidades de Madrid y Barcelona y, sobre todo, en los Laboratorios del Instituto de Física y Química (vulgarmente conocido como Instituto Rockefeller) en publicaciones aparecidas en los Anales de la Real Sociedad de Física y Química y en diversas revistas científicas europeas de primera fila.

#### LA INVESTIGACION BASICA EN ESPAÑA EN EL PERIODO 1936-1970.

En 1939, el Ministro de Educación Nacional Prof. Ibañez Martín, con la colaboración del Prof. Albareda y de varios científicos que habían quedado en España, decide poner en marcha el Instituto de Física y Química y otras dependencias de la Junta de Ampliación de Estudios. Por la Ley del 24 de Noviembre de 1939 crea el Consejo Superior de Investigaciones Científicas el cual pretende, en su origen, "el fomento nacional de la Investigación, dando posibilidades de trabajo a todos los lugares de España, en función exclusiva de la capacidad personal y, en determinados casos, a concretas exigencias geográficas". Unas veces por falta de medios y otras por variar el criterio de los Rectores de turno, lo cierto es que no siempre ha sido este el espíritu del C.S.I.C. Podemos decir que el C.S.I.C. no partió de cero, porque existían Laboratorios, aunque sin ningún equipamiento ni Biblioteca, y un grupo de Profesores que se habían formado en buenos centros de investigación extranjeros a través del creado régimen de pensiones de



la Junta de Ampliación de Estudios. De nuevo fue necesaria una tenaz lucha de los pocos científicos que quedaron en España para, paso a paso, ir creando el clima adecuado para la investigación que se había esfumado. Después de muchos años y a través de una serie de pasos vacilantes, a veces contradictorios, llegamos al estado actual de nuestra investigación. A partir del Decreto del 7 de Febrero de 1958 que crea la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica el Gobierno le da carácter institucional a la Investigación Científica y Técnica, "reconoce la importancia que tiene para la vida intelectual y económica del país" y subraya especialmente el carácter de objetivo-nacional que tiene el patrocinio de la investigación científica, pero, a pesar de ello, las subvenciones a las Cátedras no llegaron, por lo que se siguió sin la posibilidad de realizar una investigación ordenada a nivel universitario, y menos aún entrenar a los alumnos en las modernas técnicas de trabajo. En esos años se pudo repetir lo que nuestro químico analítico Prof. Campos decía, en 1923, en el discurso inaugural de la Universidad de Madrid, frente al Rey: "Yo me dirijo a V.M. en 1923 para formular el mismo ruego que en 1878 hiciera un antecesor mío a vuestro augusto padre; "Que os dignéis recordar a vuestro Ministro de Instrucción Pública, la imperiosa necesidad de poner remedio a un mal por el que la enseñanza de la Química en varias Facultades de Ciencias de España y muy particularmente en la de la Capital de la Nación corre el riesgo de ser, si no lo es ya, la peor atendida por un Gobierno de todo el orbe civilizado".

Hoy afortunadamente no estamos en las condiciones que el Prof. Campos señaló angustiosamente en 1923. A la situación actual hemos llegado a través del fermento que dejó en España la labor realizada por la Junta de Ampliación de Estudios, la acertada creación del C.S.I.C., de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica y por otra serie de afortunadas disposiciones posteriores, entre las que podemos reseñar la creación del "Fondo Nacional para el desarrollo de la Investigación Científica" con el fin de disponer de recursos excepcionales destinados a impulsar acciones combinadas y urgentes de la investigación científica, que no puedan ser atendidas con los medios regulares de financiamiento de los Centros de Investigación. Estos fondos, comprendidos en el Primer Plan de Desarrollo Económico Social, importaron 100 millones de pesetas, cantidad irrisoria si tenemos en cuenta las decenas de miles de millones previstos para Investigación en el IV Plan de Desarrollo. El fondo estaba destinado a "subvencionar planes coordinados de investigación, adquirir material experimental o bibliográfico extraordinario y necesario para la investigación científica, subvencionar estancias en el extranjero, etc. pudiendo beneficiarse del mismo los Institutos, Departamentos y Escuelas Técnicas Superiores". Su administración correspondió a la Comisión Delegada de Política Científica a través de la Comisión Asesora de la Investigación Científica y Técnica. Muy pobre ayuda para nuestra rudimentaria investigación que carecía de lo más elemental tanto en equipo de Laboratorio como en personal investigador; de todas formas, es-

te fondo simbólico constituyó un hito en el desarrollo de nuestra investigación, pues por primera vez, se materializa en una cifra, aunque exigua, la necesidad de financiarla y la necesidad de pasar de una investigación amateur a una investigación profesional y planificada.

Las cantidades consignadas por el Ministro Lora Tamayo en el Plan de Desarrollo para Formación del Personal Investigador que han tenido su reflejo en las sucesivas convocatorias de Becas para la Formación del Personal Investigador, venían a llenar el vacío que había quedado al desaparecer el régimen de pensiones de la J.A.E. Estas becas del Plan de Desarrollo, con su correspondiente ayuda paralela para gastos de sostenimiento del Laboratorio, han sido, como bien dice el Dr. Rodríguez Villanueva, "lo más afortunado de la Investigación en España tanto para la Universidad como para el Consejo Superior de Investigaciones Científicas", con ellas se han ido formando una pleyada de jóvenes docentes e investigadores en Centros españoles y extranjeros que nos ha llevado a la interesante situación actual.

Estas disposiciones, unidas a otras como "los fondos para la investigación asignados a los Departamentos", etc. han ido creando el clima actual, tanto de la investigación como de la docencia que obliga hoy a los rectores de nuestra enseñanza universitaria, así como a los de otros Centros de Investigación, a hablar y exaltar al máximo, siempre que tienen ocasión, la importancia que tiene para el desarrollo educativo y eco-

nómico de España ~~es~~ la Investigación Básica sin la cual no es posible pensar en un impulso serio de la investigación aplicada. A esta altura podríamos preguntarnos: ¿este clima obedece a una situación real de atención, planificación y control de nuestra investigación?; ¿se han dado los pasos necesarios para asegurar la realización de los Programas de Investigación que, a trancas y barrancas, se han logrado establecer o iniciar en algunos Departamentos?; ¿por los responsables de la política científica nacional se han creado los organismos adecuados para llegar a establecer la confianza necesaria para que un Profesor dedicado plenamente a la docencia y a la investigación pueda sacar el máximo rendimiento a su tiempo y a su formación?; ¿se realiza un control serio y competente de las inversiones, todavía escasas, que se vienen destinando a la investigación?; ¿están las inversiones que se realizan en cada Programa de investigación de acuerdo con su naturaleza y volumen?; ¿se ha creado en las Universidades un ambiente suficientemente atractivo para que se incorporen a sus Departamentos los alumnos intelectualmente más capaces?; ¿se ha pensado en la forma de incorporar a los Departamentos el personal docente-investigador y subalterno, de acuerdo con sus necesidades y desarrollo, prescindiendo de la reglamentación rígida y esterilizante de nuestra Universidad actual?; ¿se tiene en cuenta el perjuicio que acarrea a una Universidad la inestabilidad de su Profesorado o que, aún cuando sea estable y haya llegado a crear un fuerte grupo de trabajo, nunca se encuentre seguro ante la forma en que actualmente se verifica la sustitu-

ción en la dirección por traslado, jubilación o muerte?. Estas y otras muchas preguntas se agolpan en nuestra mente al contemplar la actual situación de la docencia, y su complemento inseparable la investigación. en la Universidad española en estos momentos que por el desarrollo que ha alcanzado en los últimos años podemos considerar críticos. El desarrollo de los Departamentos y la creación de la nueva figura del Prof. Agregado, sobre la que volveré, puede ser del máximo interés en una moderna reestructuración de nuestra Universidad, tanto en el plano de la docencia como en el de la investigación.

#### ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA

Hoy las Universidades no están como en el período de 1940-1960, pues por las disposiciones citadas, la participación de algunos Departamentos en los últimos Planes de Desarrollo, la recepción de subvenciones extraordinarias conseguidas en el Ministerio de E. y C. o procedentes de Fundaciones privadas como la "Juan March", "Aguilar", etc. o de organismos provinciales, ha llevado a todos aquellos Departamentos que han tenido una dirección con cierta permanencia y actividad a un acopio de equipo de trabajo más o menos fuerte. La incorporación del personal formado en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas al cuadro de Profesores de la Universidad ha tenido gran importancia para la investigación en la misma, pues muchos de ellos, que habían sido directores de importantes grupos de trabajo en el C.S.I.C., son personas de extraordinaria for-

mación y experiencia y aportan a la Universidad tanto sus conocimientos como sus relaciones, por otra parte, algunos Centros del C.S.I.C. les han permitido trasladar a la Universidad gran parte de su equipo de Laboratorio y de su equipo de colaboradores, con ello la Universidad se ha enriquecido mucho en personal y bienes de equipo lo que ha dado resultados magníficos no solo por poder contar con Departamentos ya en marcha con Programas de investigación de altura, que contribuyen a mejorar el ambiente general, sino que con sus costosas instalaciones, inasequibles muchas veces a los Departamentos universitarios, puede prestar colaboración a otras entidades menos dotadas cuando necesiten de ellas.

Partiendo del hecho ideal de que todos los Laboratorios universitarios dispongan de una regular dotación de equipos de trabajo, todavía muy lejos de alcanzar pero que podría ser lograda, sin gran esfuerzo, a través del Ministerio de Educación y Ciencia y de la Comisión Asesora de Investigación en relación con el próximo Plan de Desarrollo, y se vayan recibiendo las dotaciones mínimas para sostenimiento y renovación en los próximos años, considero conveniente analizar, entre otras muchas que se podrían hacer, las preguntas que he formulado anteriormente porque de su análisis pueden surgir ideas sobre lo que sería más conveniente hacer, en un futuro muy próximo, para sacar el máximo provecho tanto a la docencia como a la investigación en nuestra Universidad, para que esta resulte más atractiva a los alumnos, los doctorandos y los profesores que trabajan en ella y, al mismo tiempo, para que la investi-

gación que en ella se realice se haga con confianza en el futuro y para aumentar su calidad y llegar a interesar a la Industria, pues ya es sabido que el desarrollo de la Ciencia aplicada exige una fuerte investigación fundamental; este sería el camino a interesar al sector económico con las correspondientes repercusiones sociales.

Actualmente nuestra Investigación universitaria, en general, no está debidamente atendida, los créditos que llegan a una Universidad son siempre tan exigüos que no permiten muchas alternativas, por otra parte en estos Centros está establecido de forma rotunda el reparto igualitario, independiente de la naturaleza de los Departamentos y del Programa docencia-investigación que en cada uno se desarrolla, ello es consecuencia lógica de una organización rígida de tipo napoleónico.

La planificación de la investigación en las Universidades en general no existe, se hacen "cosas" cuya extensión y profundidad dependen del tiempo que el Catedrático o Agregado permanece en el mismo Departamento. El control de la investigación que se realiza pretende llevarlo el Ministerio a través de unas Memorias Anuales, esto, como es natural, no tiene ningún valor para estimular, menos para enjuiciar y, como consecuencia, poder fijar la financiación del trabajo en relación con su interés, su volumen y su posible repercusión.

Un plan de trabajo que desarrolla un Departamento Universitario, por valioso que este pueda llegar a ser, no tiene actualmente ninguna garantía de continuidad; tengo que decir que

el equipo que actualmente rige la política universitaria ofrece una constante preocupación porque los planes de trabajo en marcha no se interrumpen ni decaiga el ritmo de su ejecución, pero, para los que llevan ya dentro de ellos la incertidumbre, la desconfianza creada por años de buscar subvenciones, muchas veces ofrecidas y otras tantas no recibidas como consecuencia de inesperados cambios en la Administración o por mero cambio de criterio de una persona, es difícil restablecer en su espíritu la confianza indispensable para la buena marcha de un Departamento. Esa preocupación por buscar los fondos indispensables para financiar un Programa en marcha que no se quiere interrumpir, porque se sabe lo que significaría cortar para más tarde empezar de nuevo. a los que han vivido esa fuerte lucha no llega a tranquilizarle el oír hablar de prioridades en las investigaciones, de la importancia que ésta tendrá en el futuro, de la gran atención que se le va a dedicar, etc. etc. Esta falta de confianza en la continuidad solo puede desterrarse con hechos concretos que permitan pensar que el futuro no continuará en manos de las improvisaciones. La intranquilidad, el desasosiego de quien lleva la responsabilidad de un equipo de trabajo de cierto volumen y con fuertes compromisos morales y materiales le disminuye y paraliza para lanzarse a la planificación de un Programa de Investigación-docencia de altos vuelos que llevaría consigo la necesidad de sostener los gastos de un Laboratorio con una fuerte dotación de equipo instrumental y equipo de colaboradores, durante varios años. Este año, por ejemplo, muchos de los que hemos asumido mayor res -



ponsabilidad de la normal para un Departamento Universitario, hemos estado más interesados por el IV Plan de Desarrollo que por iniciar nuevas líneas de trabajo o reactivar las que están en marcha; se comprende que este estado de ánimo resulta altamente esterilizante para el Director de un Departamento o Instituto de Investigación y repercute de forma muy desfavorable sobre sus Colaboradores. No existe actualmente en el Ministerio de Educación y Ciencia ningún organismo que asuma la responsabilidad del Desarrollo de los planes de trabajo que se vienen desarrollando en las Universidades españolas, desgraciadamente no son muchos ni excesivamente importantes pero son los únicos que tenemos y si no se llega a establecer en su Director y colaboradores la confianza de que sus proyectos, si son de algún interés y se desarrollan al ritmo normal, lleguen a ser financiados, no se podrá evitar el desánimo, la abulia y su falta de interés.

Señalados algunos de los males que a mi juicio aquejan en estos momentos a nuestra raquítica y todavía incipiente investigación universitaria, se impone buscar una posible solución para los mismos. No me creo el más adecuado para señalar caminos que nos puedan conducir a soluciones satisfactorias, pues es necesario no solamente haber tenido experiencia sobre este complejo problema sino dominar por completo su entorno para poder abordarlo en toda su amplitud como ha podido hacer el Dr. Rodríguez Villanueva, por otra parte, el estar sumergido en este tema desde hace muchos años, sufriendo cada día la improvisación, el cambio de criterios, la falta crónica de los

medios más indispensables, me impide que enfocar el asunto con la suficiente objetividad y con la frialdad necesaria para poder llegar a soluciones ecuanimes que lleguen a ser convenientes para los que tienen la responsabilidad de mejorar y estabilizar nuestra investigación y docencia universitaria.

Como casi todos los investigadores españoles, yo pienso que es indispensable la creación en España de un Organismo que con independencia de nuestras mutaciones políticas se dedique a financiar, planificar y controlar, los planes de Investigación, previamente aprobados de nuestras Universidades y Centros de Investigación. El Prof. Rodríguez Villanueva pide, de momento, una Dirección General de Investigación, que más tarde podría llegar a ser un Ministerio de Investigación Científica y Tecnológica. Ya el Ministerio del Prof. Lora Tamayo creó una Subsecretaría de Enseñanza Superior e Investigación, para coordinar tres Direcciones Generales: Enseñanza Universitaria, Enseñanza Técnica Superior y la Dirección General de Promoción y Cooperación Científica, esta última de nueva creación, la cual se ocuparía de promocionar la Investigación en las Universidades, Escuelas Técnicas Superiores y C.S.I.C.; también le correspondía la coordinación entre los Centros de Investigación Nacional y entre estos <sup>y</sup> los Centros extranjeros. Su funcionamiento duró muy poco; con el nombramiento como Ministro de Educación y Ciencia del Prof. Villar Palasí se vuelve a reorganizar el Ministerio y desaparece la nueva Subsecretaría y la Dirección General de Promoción y Coordinación Científica, yo pienso que a través de este Organismo posiblemente

se hubiese podido intentar una promoción y coordinación de nuestra débil, dispersa e inconexa investigación universitaria.

Una vez creado un órgano rector que se ocupe de la investigación, lo más independientemente posible de la política, se impone un examen crítico de los Programas de trabajo que se van a desarrollar en los diferentes Departamentos Universitarios y otros Centros de investigación, este examen debe de ser realizado por especialistas en la materia que formularan su opinión sobre el interés del tema, los medios solicitados para su financiación, etc. etc. Caso de no estar conforme con la orientación del mismo deberán decirlo e incluso, de ser posible, sugerir orientaciones de mayor interés para el mismo. Los Programas aprobados deben ser financiados por el Organismo adecuados mientras éste se halle de acuerdo con la marcha de su desarrollo, debe disponer de la suficiente información a través de regulares inspecciones. El director del trabajo solo debe preocuparse de que este se realice de acuerdo con el plan previsto o estudiar posibles modificaciones durante su desarrollo que le mejoren, si son importantes serán sometidas a la correspondiente aprobación. De esta forma el Director del Programa no tendrá que preocuparse por la financiación del mismo, ni por los sueldos del personal colaborador que trabaje en él. Así, los ejecutores de un Programa de investigación centrará toda su atención y energía exclusivamente sobre el mismo y en la parte docente que pueda corresponderle. Indudablemente de esta forma se llegaría a imprimir la suficiente

confianza al equipo de trabajo para que se rinda al máximo, con la seguridad de que un Programa de trabajo, más o menos ambicioso, no quedara interrumpido porque la subvención calculada para su ejecución se ha cortado, o porque haya que desviarlo hacia caminos menos idóneos para adecuarlo a los medios disponibles. En ese momento, llegar a establecer esta confianza en los equipos que actualmente trabajan en nuestra Universidad. creo que será labor de algunos años en el caso más favorable, pues todos sabemos que la confianza del Profesorado universitario está, en su mayor parte, fuertemente minada por la desconfianza.

Sin embargo, el mal que considero más pernicioso en la vida de los Departamentos Universitarios, que les impide una planificación adecuada, sería y de largo alcance, tanto en su Programa de investigación como en los docentes y que constituye un cáncer maligno de la vida Universitaria es la forma, todavía hoy en vigor, del reclutamiento del personal docente-investigador para cubrir la "plantilla" del Departamento y la manera en que se imparte actualmente la docencia, base de la formación del nuevo profesorado docente-investigador. Quisiera eludir estas dos vidriosas cuestiones, porque pienso que, a pesar de haberlas sufrido desde hace muchos años, el esfuerzo que he tenido que hacer para ir "salvando" los Programas teóricos a mi cargo con el fin de poder dedicar el mayor tiempo posible a la investigación y sobre todo la constante preocupación de buscar los medios económicos que me permitieran sostenerla, ha dejado de mí el estado de ánimo adecuado que me per-

mita esgrimir ante vosotros consideraciones filosóficas que nos pudieran llevar a través de argumentos más o menos teóricos al convencimiento de que se impone un radical cambio en el tratamiento de estas dos cuestiones claves de nuestra vida universitaria. Estos importantes problemas los ha estudiado magistralmente el Dr. Rodríguez Villanueva, pero, a pesar de ello, no me resisto a volver sobre los mismos, sin darle su altura sino a través de un enfoque más práctico.

En las Universidades españolas que tengan aproximadamente el mismo número de alumnos, los Departamentos tienen el mismo número de Profesores de plantilla. Así por ejemplo, en la Universidad de La Laguna después del reciente aumento de los escalafones y en los casos más favorables, un Departamento está constituido por un Catedrático, un Profesor Agregado, dos Profesores Adjuntos y algunos Profesores Ayudantes de Clases Prácticas de nombramiento anual. Este equipo tiene a su cargo las clases teóricas y las prácticas del Departamento. Visto así no parece excesivo su trabajo, pero, si se tiene en cuenta el tiempo de preparación de las clases teóricas y las prácticas a este Profesorado les queda muy poco tiempo libre que poder dedicar a la Investigación. Si nos fijamos en un Departamento actual que lleve un amplio programa de trabajo de cierto interés tendrá, aparte de personal de plantilla normal, un conjunto de investigadores formado por Profesores Ayudantes Becarios y doctorandos sin ninguna remuneración. De estos investigadores algunos son Doctores, otros trabajan en su Tesis Doctoral. De los Doctores del Departamento algunos, seguramen-

te los más valiosos, obtendrá Becas para continuar su formación en un centro universitario importante del extranjero, donde realiza docencia e investigación. Terminado el período formativo querran incorporarse a su Departamento de origen, el cual se enriquecería con su experiencia, su inteligencia y su juventud. En la situación actual de nuestra Universidad ¿que podría ofrecerle su Departamento para retenerlo?. Si tiene una de las plazas dotadas vacantes, el nuevo investigador puede ir a su oposición, pero por cualquier circunstancia esa plaza la obtiene otro tan o más valioso que él pero que tiene otra especialidad de la que se desarrolla en el Departamento, es posible de esta forma se hayan malogrado dos buenos investigadores.

Este problema se puede plantear en cualquier Departamento de cualquier Universidad española. Si todas las plazas dotadas estuviesen ocupadas por el personal idóneo para realizar su Programa actual docentes y de investigación; ¿Que posibilidades tiene de expandir su actividad si los nuevos proyectos le obligan a un aumento de personal indispensable para el sostenimiento y continuidad de dicho Programa de trabajo?; ¿cómo se puede fijar un colaborador valioso y a veces indispensable a un equipo docente-investigador como el de nuestros Departamentos universitarios?. Los componentes de este equipo, si no quieren perder sus años de formación tendrán que ir a las Oposiciones de Agregados, para las cuales a veces no se han preparado. Si las sacan, tendrán que incorporarse a otro Departamento donde posiblemente se investiga en otras especialidades, se crea así

un problema de adaptación. De no llegar a ser Profesor Numerario de Universidad posiblemente iría a Oposiciones de Cátedra de Instituto y seguramente no sería un buen Profesor porque su vocación era investigar, para lo cual se había formado. Otra alternativa muy frecuente es la emigración. El problema del personal docente-investigador de los Departamentos es fundamental si queremos que la investigación universitaria en España, en torno a la cual se mueve hoy tanta pasión, llegue a cuajar. Si llegara a resolverse creo que dentro de pocos años llegaríamos a contemplar con naturalidad la investigación universitaria como el complemento normal de la docencia y no ver la investigación como algo mítico como hasta cierto punto está ocurriendo todavía en España, por su rareza y novedad.

Resolver este problema no es fácil dentro de las estructuras actuales de la Universidad española, sería necesario romper el corse que actualmente la aprisiona a través de una amplia y efectiva autonomía con las dotaciones económicas adecuadas y apoyar su nueva estructuración a través de un reforzamiento de los Departamentos de forma que estos lleguen a tener personal necesario para desarrollar con normalidad sus planes de trabajo. La vida de los Departamentos se reforzaría si pudiesen ellos libremente, bajo su responsabilidad, contratar su personal docente e investigador, fijándose las garantías suficientes de solvencia y preparación. Estos contratos pueden ser temporales hasta que los méritos del aspirante sean tales que garanticen su competencia y continuidad en el Departamento, pasando entonces a formar parte de la plantilla fija. El Direc-

tor saldría del personal de plantilla a menos <sup>se</sup> que considere más idóneo contratar a un Profesor de otra Universidad o de otro Centro por considerarlo más formado para dirigir el Departamento. Si estas selecciones se realizan de forma que se pueda probar la competencia y la vocación del aspirante, la inseguridad de los programas de trabajo desaparece y al crearse un ambiente atractivo y de confianza llevaría a ellos los graduados más valiosos; de esta forma se lograría elevar el nivel de los Departamentos y por tanto de las Universidades.

Estas ideas expuestas ya se sabe que no constituye ninguna novedad, es poco más o menos el método utilizado para reclutar el personal docente investigador en las Universidades anglo-sajonas y en los de muchísimos otros países, incluso subdesarrollados. ¿Porqué nos obstinamos nosotros en sostener un sistema desechado en casi todo el mundo?.

El problema de la selección y retención de los graduados más capaces han sido motivo de preocupación en España para muchos docentes, investigadores e incluso políticos, pero todavía no se ha dado ningún paso decisivo hacia su solución. El Prof. Lora Tamayo, durante su período ministerial, lo abordó de forma parcial, creando la figura del Prof. Agregado, figura que como bien dice el Dr. Rodríguez Villanueva, era nueva en España pero no en otras naciones como Inglaterra, los EE.UU. etc. Aunque no era la solución de todo el problema, pienso que se ha desaprovechado la idea básica que creó la figura del Profesor Agregado, pues el propósito fundamental era dotar a los Departamentos recién creados de profesorado joven, fijo,



en número suficiente para que se pudiera desarrollar en ellos planes meditados de investigación y docencia. La oposición no se suprime, pero teóricamente es llevada a unas edades más bajas, luego el cuadro de Catedráticos se iría nutriendo de los Agregados que, durante varios años de dedicación exclusiva a la Universidad, hubiesen demostrado su vocación y condiciones óptimas para asumir la dirección de un Departamento. Por otra parte, como la Universidad interesada tenía mucho que decir en el Concurso de acceso se podría ir, hasta cierto punto, hacia la selección del más idóneo para no interrumpir el programa docente-investigador ya en marcha en el Departamento. Más tarde el Dr. Villar Palasí crea la figura del Adjunto propietario, integrado en un escalafón, también a través de unas Oposiciones que tendrá que repetir para acceder a Profesor Agregado. Creo que este sistema de reclutar al personal docente-investigador de un Departamento no es una garantía de selección y es posible que ahuyente de la Universidad a los intelectuales más capaces.

El problema es aún más grave cuando la plaza vacante es la del Director, pues en el momento actual es posible la disolución de un buen equipo de investigación por traslado, jubilación o fallecimiento de su director. Si se ha configurado un interesante equipo de investigación, como es lógico, se ha ido acumulando material de Laboratorio y personal especializado en esa parcela de la Ciencia. La incorporación, de oficio, de un nuevo Catedrático que asumiría la dirección del Departamento, puede causar varios efectos; analizaremos algunos por considerarlos

del máximo interés para la estabilidad y desarrollo adecuado en la Investigación de los Departamentos: 1º) Que su especialidad coincida con la que se viene desarrollando en el Departamento, se incorpore al equipo y continúa éste funcionando sin novedad; 2º) Que, aún siendo de la especialidad, no le interese la investigación al ritmo que se lleva, asumiría la dirección del Departamento pero iría dejando "caer" la actividad investigadora con lo que se perdería muchos años de experiencia, mucho dinero invertido en equipos y un gran caudal de personal valioso que se dispersaría o "aflojaría" en su producción; 3º) El Catedrático que se incorpora es de otra especialidad en este caso empezaría invirtiendo parte o todos los fondos del Departamento en nuevos equipos para trabajar en su línea preferida y el equipo de Colaboradores existentes en el Departamento tendría que incorporarse a los nuevos planes de trabajo, para el cual no está preparado, o se dispersa; resultado, volver a empezar. Por último el nuevo Catedrático no "siente" la investigación, en este caso huelgan los comentarios.

Expuestos los principales males que, a mi juicio, aquejan nuestra investigación universitaria, con ello no haríamos nada si no analizáramos los programas de la docencia. Resuelta la financiación de los planes de investigación en la Universidad, como parece que pretende hacer el IV Plan de Desarrollo, queda como piedra clave del futuro de la docencia y de la investigación la formación del personal. La primer pregunta que tendríamos que hacernos es la siguiente: ¿estamos satisfechos de como se desarrolla la docencia en nuestras Universidades?. Sincera-

mente tengo que decir que yo cada día quedo más descontento cuando finaliza un curso. Nuestra enseñanza universitaria en las Facultades de Ciencias, que son las que conozco, salvo excepciones, no está a la altura de los tiempos y creo que nunca lo ha estado; ya el Prof. Mascareño se quejaba, por el año 1900 que para prácticas de los alumnos de Química Orgánica, Química Inorgánica y Química Analítica, en la Universidad de Barcelona, contaba solo con 30 pesetas mensuales.

Hoy los Laboratorios de prácticas de los alumnos siguen siendo muy pobres y las consignaciones para su desarrollo irrisorias. Al encontrarnos con la investigación científica, siempre nueva y altamente sugestiva para todo científico pero más todavía para el Profesorado español, que ahora empieza a ver la posibilidad de que se resuelva su financiación y por tanto empieza hallarla asequible, dado nuestro carácter apasionado, se corre el riesgo de que centramos toda nuestra atención en ella, llegando a olvidar el aspecto docente de la Universidad. Por eso decía al principio que la investigación en la Universidad debe desarrollarse en tanto no se deje de lado la docencia.

El alumno debe ponerse en contacto desde sus primeros años de Universidad con las técnicas más sofisticadas de la Ciencia pero, ¿cómo dejar en sus manos un costoso aparato por cuya adquisición ha estado luchando un Jefe del Departamento durante muchos años?. Por otra parte, ¿cómo un alumno puede prepararse experimentalmente con los actuales planes de estudios?. En Ciencias Químicas lo mismo que en Biológicas y Farmacia, ense-

ñanzas que conozco más a fondo, con sus actuales planes de estudio no se pueden dedicar a las clases prácticas de asignaturas tales como Bioquímica, Química Orgánica, Inorgánica, Analítica, etc. más de 6 á 9 horas semanales durante uno de nuestros cuatrimestres. De esta forma solo se puede llegar a conocer el manejo del material corriente a través de unas prácticas mecánicas que no despiertan ningún interés. Es posible que los Profesores puedan poner en juego más imaginación para hacerlas más atractivas, pero tropiezan con limitaciones presupuestarias, elevado número de alumnos, rigidez de horarios, etc. ¿Es que los planes de estudios actuales son malos y se podrían mejorar?. Creo que son, poco más o menos, como los que hemos tenido en los últimos años; poco se pueden mejorar si no se cambia radicalmente la estructura de la enseñanza, para lo que habría que reorganizar totalmente nuestros Centros universitarios en el sentido de impulsar los Departamentos, dotar a la Universidad de una autonomía efectiva e incrementar fuertemente las dotaciones presupuestarias dedicadas a la enseñanza lo mismo que se intenta hacer para la investigación.

A continuación expondré brevemente un atractivo Programa docente-investigación que han puesto en marcha las Universidades de USA con el fin de mejorar la enseñanza de la Química a través de una colaboración de personal graduado y no-graduado.

Enseñanza de la Química en USA a través de un programa de investigación en el que colaboran no-graduados y graduados.

El nivel de la enseñanza de la Química y la despreocupación del profesorado, particularmente en el período de la graduación o licenciatura, son dos de los problemas más importantes en la educación química de hoy en EE.UU. En los últimos años se han hecho repetidas peticiones de Programas que ofrezcan nuevas posibilidades para el establecimiento y mantenimiento de una competente enseñanza de la química durante la graduación. Todos estos programas incluyen una fuerte recomendación para incrementar los esfuerzos hacia la asistencia de los centros de no graduados, mejorándolos y dándoles facilidades. Se ha puesto particular énfasis en fortalecer y apoyar aquellos programas que impliquen una labor de investigación estudiantes-miembros de la facultad, como vehículo educacional, y a los programas cooperativos entre instituciones de no-graduados y graduados, especialmente cuando pueden obtenerse mutuos beneficios.

El hecho de que la producción de doctores en química actualmente excede las oportunidades de empleo, unido al carácter de prioridad que se ha dado a la reorganización de la educación química hacia la mejora del nivel no-graduado, ha obligado a la reorganización de las instituciones para graduados. Estos cambios han sido fuertemente apoyados y financiados por la American Chemical Society (ACS) y la NSF (National Science Foundation), así como por otras sociedades.

El programa de colaboración de investigación no-graduado-graduado fue concebido en 1966 y desarrollado con el propósito de establecer varios programas de investigación entre doctores y estudiantes e investigar estas relaciones que pueden llevar a una más amplia asociación. Se creó un proyecto piloto de 2 años centrado en la Universidad de Wisconsin-Milwauky y recibió la ayuda financiera de la NSF aumentada por una contribución de la Universidad. Este programa está basado en la premisa de que las investigaciones de los estudiantes ha probado ser una de las herramientas más efectivas educacionales a nuestra disposición y, al mismo tiempo ha tenido señalado éxito para combatir la abulia del profesorado. La investigación se realiza intensamente durante los meses de verano en cada institución no-graduada por los profesores y estudiantes. El programa es simple y flexible, apoyando frecuentes intercambios entre el par colaborador y centrando su atención tanto en las necesidades y deseos de los individuos implicados como en sus progresos en investigación.

El curso académico se aprovecha para la preparación general, mientras que la mayor parte del trabajo de laboratorio del primer año se realiza durante el verano siguiente.

"Research reports" de los trabajos del año fueron facilitados por cada participante junto con otras discusiones sobre otros aspectos del programa. La investigación, entonces, continúa parte del tiempo durante el curso académico y durante todo el tiempo del verano siguiente.

Esta forma de colaboración es muy beneficiosa para el Profesor, pués resulta un estímulo más en su dedicación a mejorar el nivel de la enseñanza y, por otra parte, puede aumentar la probabilidad de incrementar sus publicaciones, aumentando con ello su prestigio profesional. Para el estudiante es también altamente beneficioso el incorporarse a la actividad de un Centro de Graduados, adquiriendo un espíritu que será trasmitido a su propio Centro, por último, el Graduado consigue, con su incorporación a esta forma de actuar, un adicional campo de investigación.

Breve comparación de los sistemas educativos y de investigación en España y USA.

Todos sabemos que las estructuras de la Universidad española y de la Norteamericana difieren por completo, por eso no admiten ninguna comparación ambos sistemas. En España la formación del graduado o licenciado abarca un solo período que comprende los 5 años dentro de la Universidad. Una vez finalizada la licenciatura el acceso para la realización de la tesis doctoral tiene lugar con la formación recibida en este período, sin que haya habido prácticamente ningún contacto con un nivel superior de educación o investigación. El licenciado carece de una serie de conocimientos prácticos y teóricos que no ha podido recibir en sus años de estudiante universitario, debido a la imposición de un programa educativo controlado por el Gobierno que le sobrecarga de clases teóricas, pudiendo dedicar un tiempo mínimo a unas clases prácticas en unos laboratorios

saturados y con un paupérrimo equipamiento. Es durante la realización de la tesis doctoral cuando el licenciado comienza a familiarizarse con una serie de técnicas instrumentales de trabajo que en la enseñanza americana son conocidas de los estudiantes desde el primer año del "college". Esto lleva consigo un retraso en la labor investigadora del licenciado español, aparte del trauma psicológico que se le plantea al sentir que, habiendo terminado ya su Licenciatura, le faltan aún los conocimientos prácticos elementales para la iniciación de un trabajo de investigación, que le hace difícil su desenvolvimiento en un laboratorio especializado. En el sistema educativo americano cuando el estudiante termina el "college" está capacitado para desenvolverse con absoluta libertad y dominio en los laboratorios de la institución graduada (Universidad) donde va a realizar su tesis doctoral. El estudiante no encuentra diferencia física entre su mesa de trabajo en el laboratorio especializado en el que inicia su trabajo doctoral y la que tuvo durante su formación no-graduada. Es más, es muy común en USA observar que los laboratorios de los estudiantes no graduados están mucho mejor dotados que los de los graduados. Las técnicas instrumentales las conoce y maneja desde muy temprano.

El estudiante graduado completa su educación química en la Universidad. Al tiempo que realiza su MS o PhD, recibe la enseñanza de una serie de materias a nivel superior de las cuales tiene que rendir examen y solo puede leer la Tesis Doctoral una vez que haya aprobado éstos.



En España, como contraste, tiene que aprobar unos cursos de Doctorado que, en muchos casos, por falta de tiempo del profesorado encargado de impartirlo o por otras causas resulta muy poco formativos. El volumen de inversión económica que ha realizado el gobierno americano ultimamente para mejorar la calidad de la enseñanza, promover la investigación en todos los campos y a todos los niveles educativos y dotar de material y equipo moderno a los estudiantes e investigadores está rindiendo su fruto desde hace tiempo. El estudiante es un investigador activo desde sus primeros años de estudio de tal modo que cuando acaba el doctorado el volumen de conocimientos y experiencias acumulados es mucho mayor que la de un doctor español.

Debido a la poca atención que el Estado Español ha dedicado desde siempre a la educación e investigación se ha creado un grave problema de fondo que es, fundamentalmente, la deficiente educación científica que recibe el alumno motivada, entre otras, por estas razones:

1) Falta en general de un profesorado preparado y actualizado; cuando existe no puede desenvolverse dentro de los esquemas actuales debido a la estructuración de la enseñanza desprovista de toda flexibilidad.

2) Pobreza de dotación en elementos básicos, como son la dotación de los laboratorios de material básico instrumentales que permitan al estudiante formarse en las técnicas modernas de trabajo y que en España son exclusivas de unas pocas instituciones.

3) Dificultad de acceso a la literatura científica por cuanto no existen bibliotecas de este carácter en el dominio estudiantil. El estudiante debe saber consultar algo más que el libro de texto.

¿Qué papel está llamado a desempeñar el C.S.I.C. en el futuro desarrollo de la investigación básica universitaria?. Ya he dicho la importancia que para la Universidad ha tenido la incorporación a la misma de valioso personal solidamente formado dentro de los Centros del C.S.I.C., por otra parte muchos grupos universitarios de investigación pudieron sostener su precario trabajo en los años más difíciles de la Universidad gracias a las simbólicas ayudas económicas que recibían del exiguo presupuesto del C.S.I.C., luego esta armonía inicial Universidad-C.S.I.C. se ha ido deteriorando. Los Departamentos universitarios que querían continuar su colaboración con el C.S.I.C. fueron arrumbados en un Patronato sin medios y sin una política clara de coordinación y desarrollo para los mismos, como es natural esto ha llevado al desencanto y muchas veces a la irritación. Yo pienso que esto solo ha sido el pasado inmediato y que al futuro, también inmediato, le corresponderá una íntima y leal colaboración Universidad-C.S.I.C. de la cual, sin duda alguna, saldrán altamente beneficiados ambos.

Yo pienso que España no es lo bastante rica como para sostener una investigación básica duplicada, por tanto se impone señalar, por el Organismo que debe regir nuestra política científica, que debe hacerse en la Universidad y que áreas de la investigación básica, que ésta no puede cubrir, debe desarrollar el C.S.I.C. o por el contrario que tipo de investigación básica no conviene que se desarrolle en la Universidad, por quedar lejo de sus objetivos, y por tanto debe ser realizada en el C.S.I.C. Por otra parte, el C.S.I.C. tiene, dentro de la investigación aplicada, cometidos que no encajarían en un Departamento universitario.

Una vez delimitados, en lo posible, los objetivos de la Universidad y C.S.I.C. se impone una íntima colaboración entre ambos. Un Departamento universitario puede incorporar personal del C.S.I.C. debiendo tener este en la Universidad la misma situación que el personal docente de su misma categoría. La Universidad podría solicitar la incorporación temporal o incluso permanente del personal del C.S.I.C. que con su experiencia y conocimiento puede serle útil para impartir clases y organizar un tipo de investigación en la cual él se haya especializado. Por el contrario personal universitario que esté más interesado en trabajar en un Centro determinado del C.S.I.C. podría incorporarse a este en las mismas condiciones que hemos dicho para el del Consejo S.I.C., de esta forma los Centros del Consejo podrían renovar el personal e ir incorporando personal joven, activo, que trabaje en el Laboratorio, a cambio de personal mayor, con experiencia, que se ha ido acumulando

en cargos de dirección. Este personal del C.S.I.C. en la Universidad, al estar en contacto con los docentes, iría orientando hacia los Centros del Consejo a alumnos bien dotados. De esta forma se mejoraría la docencia y los grupos de investigación se rejuvenecen.

### CONCLUSIONES

1) Considero que una reestructuración y organización sería de la investigación universitaria no es posible manteniendo la actual estructura de la Universidad.

2) Es necesaria la autonomía de las Universidades con las suficientes dotaciones para que puedan planificar sus Programas de docencia-investigación.

3) A pesar de la autonomía universitaria debe existir un Organismo superior, lo más desligado posible de la política, encargado de financiar, aprobar y supervisar los Programas de investigación.

4) La unidad básica de la Universidad debe ser el Departamento, constituido con el suficiente personal docente e investigador para poder desarrollar los Programas aprobados para el mismo. El Profesorado debe ser de dedicación exclusiva.

5) Buscar una solución viable para incorporar personal docente e investigador a los Departamentos, prescindiendo de las actuales oposiciones que no constituyen garantía de una mejor selección, ni contribuyen a dar estabilidad al Departamento.

6) Incrementar las Becas de Formación del Personal Docente e Investigador, facilitando la salida al extranjero a los Doctores para trabajar en Centros especializados.

7) Crear dentro de los Departamentos universitarios la figura del investigador.

8) Crear en los Departamentos universitarios las figuras de Auxiliares y Técnicos de Laboratorios.

9) Dotar a las Universidades de un Departamento de servicios generales con personal especializado en las modernas técnicas de trabajo.

10) Reorganizar la enseñanza universitaria de forma que la Licenciatura conste de un primer ciclo sólo con aquellos estudios generales que capaciten a alumnos para entrar en la especialidad la cual debe desarrollarse en muy íntimo contacto con los correspondientes Departamentos.

11) Deben construirse y dotarse los Laboratorios de alumnos de tal forma que trabajen con holgura y le sean asequibles las técnicas científicas más modernas.

12) Los alumnos deben hallarse siempre asistidos de personal preparado y actualizado a través de la investigación, para lo cual cada Departamento debe tener el suficiente personal para cubrir esta difícil y fundamental función de la Universidad, sin que por ello decaiga el ritmo de su Programa de investigación.

15) Es necesario crear en nuestras Universidades el ambiente adecuado para atraer y retener a los alumnos mejor dotados. Para esto es fundamental que los Departamentos dispongan de los medios materiales necesarios para desempeñar su función, a través de organismos que sin grandes complicaciones administrativas garantice su funcionamiento en el futuro. Por otra parte, debe seguirse una selección actualizada del personal

de los mismos.

14) Normalizada la vida de los Departamentos no cabe duda que se incorporarán a sus funciones los universitarios más capaces para las funciones docente e investigadora elevándose el nivel de la Universidad, la investigación básica se incrementará, si se cuenta con la ayuda suficiente, lo que repercutirá en la investigación aplicada, complementaria de la misma, y por tanto en la Industria y como consecuencia lógica en la riqueza del País.





**Prof. Federico Mayor Zaragoza**  
Director del Departamento de  
Bioquímica  
Universidad Autónoma de Madrid.



University without research does not deserve  
the name of University (Krebs)

El amplio trabajo del Profesor Julio Rodríguez Villanueva, constituye, de una parte, un lógico reflejo de su trayectoria personal, y, de otra, una importante dosis de seguridad hacia un futuro investigador universitario menos gris. Y es que en la persona de Julio Rodríguez Villanueva se unen el investigador y el Rector y ambas condiciones son muy importantes en el momento en que se reflexiona sobre la investigación científica en la Universidad española. No voy a realizar observaciones a puntos concretos de su meditado trabajo. Será seguramente más útil que mi intervención haga referencia a algunas acciones ya emprendidas en el Ministerio de Educación y Ciencia y que pueden contribuir eficazmente al cumplimiento de algunas de las conclusiones de la ponencia.

#### La investigación, función esencial de la Universidad

Normalmente la función Universitaria se entiende polarizada a la transmisión de los conocimientos en detrimento de la búsqueda de nuevos conocimientos. Sin embargo la Universidad representa el lugar idóneo para el desarrollo de la investigación fundamental y es, en cualquier caso, la cantera del personal investigador futuro. \*

"Los países en vías de desarrollo no deben descuidar la investigación fundamental, porque de ella dependen en último término la investigación aplicada y de desarrollo -no hay ciencias aplicadas sino aplicaciones de las ciencias, dijo Barnardo Houssay- y porque la preparación de perso-

---

\* Citado de "Reflexiones acerca de la investigación científica" F. Mayor  
1. 970.

nal científico la exige. La investigación fundamental no debe considerarse como un lujo en un país subdesarrollado. Bien al contrario. El propio Comité Asesor de las Naciones Unidas recomienda que: "algunos de los recursos científicos y técnicos deben dedicarse al trabajo más fundamental, en parte como base para una labor más práctica y en parte para la capacitación de científicos y personal técnico. . . La experiencia adquirida en un pasado reciente por los países en desarrollo ha demostrado que la aplicación de la tecnología existente en el exterior rinde rápidos y duraderos resultados sólo cuando la comunidad científica nacional realiza la investigación fundamental que asegura una capacidad suficiente, tanto para seleccionar y asimilar los conocimientos adecuados del exterior como para las tareas de investigación en cuanto a la adaptación que ha de abrir el camino para su aplicación práctica. . ." \*

En España, a pesar del considerable desarrollo de instituciones para o extra universitarias, los lazos que unen a la investigación con la Universidad son todavía muy estrechos y lo serán más en el futuro si la Universidad cumple su cometido, no ligándose exclusivamente a un papel transmisor de información (en el que, por cierto, podría ser considerablemente desplazada por medios más aptos en el futuro).

En efecto, como sucede en otros países adelantados, la función de la Universidad en el primer ciclo se verá auxiliada tanto por la proliferación de Centros docentes como, sobre todo, por la aplicación de nuevas y eficaces técnicas de enseñanza. Es esencial que la Universidad no olvide, entre tantas urgencias, que no puede dejar de investigar, porque perecería. Sin descuidar la insustituible orientación y tutela de los mejores profesores en el primer ciclo de la enseñanza, la actividad de la Uni-

---

\* Citado de "Investigación y desarrollo". F. Mayor, 1. 973.

versidad debe concentrarse en el segundo y tercer ciclo, fomentando el espíritu de creación y la necesidad de contribución institucional y personal al progreso de la ciencia. Sólo puede transmitir este ideal de trabajo y de búsqueda quien lo posee, quien se afana diariamente en intentar ir más allá, quien conoce la dificultad y el esfuerzo tenaz requerido para lograr la propia fuente y no limitarse a distribuir el agua de caudal ajeno.

### Prioridades

Aparte de la investigación fundamental, la investigación en la Universidad puede y debe cooperar en la estrategia científica orientada a las necesidades sociales. Las prioridades son más importantes cuanto más limitados son los recursos. Corresponde al Gobierno establecerlas y propiciar el trabajo, dentro de sus líneas, de buena parte del potencial científico y técnico español. Unas prioridades se refieren a problemas generales a los que tiene que hacer frente el hombre de nuestros días. Otras, en cambio, se refieren a problemas específicos de cada país. No podemos esperar confiadamente a que nadie venga a resolvernos problemas cuya solución sólo a nosotros interesa.

Todo nuevo conocimiento es importante, sin duda, y debemos favorecer que la Universidad sea el lugar donde todas las ciencias se cultivan. Sin embargo, es igualmente indudable que existen unas prioridades sociales ineludibles, que deben ser especialmente impulsadas por el Estado y que deben hallar en la Universidad la vigorosa respuesta que se merecen. Sanidad, nutrición, cultura, vivienda... no constituyen un marco prioritario apasionante -elegido libremente- para realizar investigación orientada? .

### Calidad

✦ No es fácil armonizar la libertad de búsqueda consustancial con el espíritu investigador con las conveniencias nacionales, realizando investigación orientada. "El problema central de la organización científica

es cómo reconciliar la necesidad de autonomía e integridad de la ciencia en su proceso de exploración y crítica con las necesidades de la sociedad- que reclama que los frutos de la ciencia se apliquen en su beneficio". No es mas importante un tipo de investigación que otro. Lo único realmente distintivo en investigación es la calidad, porque "lo que en arte no es fuerte, ello mismo se derrumba". La importancia esencial de la calidad en la investigación científica se puso claramente de manifiesto en una de las conclusiones de las Jornadas de Organización Científica celebradas en 1. 973: " La situación de la investigación española es absolutamente insatisfactoria. Por tanto, la primera medida que debe adoptarse, y ello de modo inmediato, es dotar adecuadamente -tanto en personal como en material- a todos los grupos que desarrollen investigación de calidad, independientemente de su temática". También el Comité Asesor de la ONU ha subrayado la calidad como factor esencial en la investigación científica y técnica. Los países subdesarrollados no deben hacer ciencia subdesarrollada". \*

### Incorporación de profesorado

Si la investigación es tarea esencial de la Universidad, tenemos que partir de una premisa que debe ser inolvidable, ya que su omisión en los momentos en que se configuran los cuadros docentes podría conducir a situaciones que tendrían incluso menores posibilidades de solución que las actuales: me refiero a que lo más importante para conseguir que una Universidad tenga prestigio es dotarla de los mecanismos que le permitan incorporar profesorado de prestigio. En otras palabras, lo esencial es la calidad del profesorado que se incorpora, con total independencia del sistema (concurso-oposición o contrato) que se utilice.

### Algunos datos sobre Profesorado

¿ Con qué recursos humanos cuenta realmente la Universidad para

---

\* Citado de "Investigación y desarrollo", F. Mayor 1. 973

la reorientación investigadora que se preconiza? .

Con fecha 28 de febrero de 1. 974, la situación del Profesorado universitario era la siguiente:

|                                   | <u>Plazas ocupadas</u> | <u>Vacantes</u> |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------|
| Catedráticos de Universidad y ETS | 1. 420                 | 388             |
| Profesores Agregados              | 272                    | 728             |
| Profesores Adjuntos               | 909                    | 2. 357          |

Es decir, existía una plantilla de numerarios e interinos de 6. 074 profesores, a los que se unían en la fecha indicada 13. 600 profesores contratados, distribuidos como sigue:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Catedráticos        | - 151  |
| Agregados           | - 140  |
| Adjuntos            | 1. 324 |
| Ayudantes           | 5. 285 |
| Encargados de curso | 6. 700 |

En resumen, de 19. 674 profesores, únicamente 2. 601 ocupaban plaza de numerario, siendo el resto, por tanto, profesorado interino y contratado.

Desde la fecha mencionada hasta ahora, han sido muy numerosas las incorporaciones realizadas al Profesorado numerario gracias a los esfuerzos de la Dirección General de Universidades e Investigación. También debe destacarse la nueva Ley de Plantillas aprobada en las Cortes, que incrementa considerablemente el número de plazas. Pero las magnitudes enunciadas no se alteran sustancialmente, haciendo innecesarios más co-

mentarios : "números cantan", como reza la airosa expresión que permitiría omitir, ante la evidencia de las cifras, cualquier explicación adicional.

Sólo una puntualización importante: la utilización de esta cifra total -casi 20.000 profesores-en relación al número de alumnos proporciona unas relaciones, que varían según las Universidades, de un profesor por cada 11 a 17 estudiantes, cifra aparentemente muy favorable. Sin embargo, el presumible optimismo se desvanece en cuanto consideramos no sólo el número del profesorado sino su dedicación y, sobre todo, el nivel de capacitación propio de etapas muy iniciales en la formación del graduado a las que, impropíamente, se les asignó el calificativo de "profesor". En efecto, el profesorado ayudante tiene como función ayudar al desarrollo de las clases prácticas, realizando simultáneamente su tesis doctoral, siendo en realidad un estudiante de 3<sup>er</sup> ciclo. Por otra parte, los encargados de curso se comprometen a impartir 3, 6, 9 e incluso doce horas de clase, teniendo asignada por tanto una misión fundamentalmente docente, aunque existen casos muy valiosos en los que esta situación administrativa les permite, precisamente, la realización entusiasmada de tareas investigadoras.

Becarios. Formación de personal investigador e incorporación del ya formado.

A los efectos investigadores, que son los que nos interesan ahora, debemos añadir los becarios a los cuadros docentes mencionados. A diferencia de lo que sucede en la designación de profesorado ayudante, el nombramiento de becario implica unos requisitos, unos antecedentes de aprovechamiento académico, que confieren una mayor garantía o, al menos, mejor expectativa, a quienes hayan obtenido la condición de becarios de investigación.

El plan de formación de personal investigador bien merece algunos comentarios: en efecto, no sólo ha fomentado la formación de gran número de doctores en los últimos años, sino que -a través de las deno-



minadas "ayudas paralelas"- ha permitido mejorar sustancialmente la capacidad investigadora de muchas cátedras y departamentos universitarios. Sólo con las ayudas paralelas, en muchos casos, se ha podido llevar a cabo una labor que, en otro caso, hubiera sido irrealizable: así de precaria era la situación de la infraestructura investigadora en la Universidad. A la labor de formación doctoral y postdoctoral, que tan acertadamente han impulsado los planes de desarrollo, debe unir ahora el IV Plan, a cuyas puertas estamos, el incremento de las posibilidades de asimilación del personal ya formado, de tal manera que sepamos cosechar adecuadamente lo que con tanto esfuerzo se sembró y ha germinado.

### Infraestructura

Si es evidente que la tarea investigadora de los Profesores Universitarios no puede sacrificarse ante la abrumadora presión del número de estudiantes que invaden las Facultades, también lo es que no puede exigirse que se realice en condiciones de gran precariedad. La falta de "medio", de "costumbre investigadora" es mayor que la de medios instrumentales, considerablemente incrementados en los últimos años. El mayor obstáculo lo constituye, seguramente, la ausencia de una infraestructura constituída por el necesario personal auxiliar (colaboradores técnicos, ayudantes de investigación, etc.) y servicios complementarios (talleres, etc.). Estos servicios -así como las grandes instalaciones - deben utilizarse conjuntamente, en un "empleo coordinado" de las disponibilidades instrumentales. Tanto a nivel de Centro como a nivel de programa, debe trabajarse normalmente en equipo.

### Labor en equipo

En efecto, salvo en muy contadas ocasiones, en las que la naturaleza de la investigación lo justifica, no podemos comprender a estas alturas el desarrollo individualizado de un proyecto científico. La

labor en equipo -como conjunción de conocimientos específicos, de iniciativas y de ideas- es absolutamente imprescindible. Incluso no basta con frecuencia la sombrilla metodológica y conceptual de un sólo Departamento y se hace preciso el asesoramiento o la colaboración directa de otros Centros o Departamentos, de tal forma que a trabajos de índole interdisciplinar corresponde, lógicamente, un esfuerzo interinstitucional.

### Universidad-Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Una posibilidad de colaboración docente e investigadora tiene singular relieve en nuestro país: la de la Universidad y el C. S. I. C. En las relaciones entre la Universidad y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas debe prevalecer el realismo, realismo aconsejable siempre en la consideración de estos problemas e imprescindible en quien, desde su responsabilidad de ejecutivo, intenta aportar soluciones. Y realismo significa tener bien presente cómo son en la actualidad la Universidad y el C. S. I. C. y no partir de cómo deberían ser. Desde este supuesto, las modalidades de colaboración deben establecerse nítidamente, con las indispensables modificaciones que comporta toda adecuación pero sin que la inercia demore todavía más una acción tan importante. Está ya en elaboración avanzada la norma reguladora correspondiente.

### Supervisión y seguimiento de la labor investigadora

La supervisión y seguimiento de los programas realizados con fondos estatales, con el fin de asegurar el rendimiento procedente, son tanto mas necesarios cuanto mas exiguos son los recursos y mas apremiantes otros fines a los que podrían destinarse. El seguimiento de la investigación es absolutamente imprescindible. A nivel nacional, en la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, se dispone ya de un sistema que se pretende perfeccionar para el mejor cumplimiento de su misión, que no debe interpretarse como simplemente inspectora de los aspectos científicos y administrativos de un proyecto en desarrollo, sino como una labor de acercamiento, asesora, de intercambios de puntos de vista, que permitan una mayor agilidad y fluidez de tal modo que, una vez más, nos movamos en medio de realidades, de las

cosas tal como son y no en medio de formularios y de esquemas que han sido largamente sobrepasados por los acontecimientos.

#### IV Plan de Desarrollo. Acciones del Ministerio de Educación y Ciencia

Todo parece indicar que el IV Plan de Desarrollo dedicará una especialísima atención a la investigación científica y técnica. Sólo así nuestro país podrá tender a reducir (o, al menos, no incrementar) la dependencia tecnológica de otros países más adelantados.

Aparte de razones estrictamente universitarias, que afectan a sus propias raíces y le son congénitas, otras muchas pueden aducirse para demostrar que, en cualquier caso, la investigación se paga siempre, "a los propios investigadores o a los extraños". Bernal ha escrito: "no se trata de saber cuanto puede un país permitirse gastar en la ciencia sino cuanto puede un país permitirse no gastarse en ella".

Entiendo que el IV Plan de Desarrollo Económico y Social constituye para la investigación española -lo he repetido ya en múltiples ocasiones- la última posibilidad de despeje. Al mismo tiempo que aumentamos decididamente el potencial investigador nacional, debemos emprender acciones de acrisolamiento, de cristalización de todo lo alcanzado en estos últimos años.

En lo que a la Universidad se refiere, estas acciones podrían resumirse como sigue:

- 1) Incrementar todavía las plantillas de profesorado numerario, centrando la acción de fomento y mejora retributivas en la dedicación exclusiva.
- 2) Objetivar la composición y funcionamiento de los Tribunales, simplificando al máximo los concursos-oposición, con especial énfasis en la fase de concurso.
- 3) Perfeccionar al máximo los sistemas de contratación de profesorado, especialmente en aquellos niveles en que se facilite de este modo la incorporación a la Universidad de acreditados investigadores y docentes.

- 4) Seguir favoreciendo los planes de formación de personal investigador y de becas postdoctorales.
- 5) Disponer de medios suficientes para el fomento generalizado de la infraestructura investigadora universitaria. Sin este supuesto, fracasará a medio plazo cualquier intento de estímulo real de la investigación científica y técnica española.
- 6) Convocatorias de proyectos de investigación básica y aplicada, a los que concurren competitivamente las cátedras y departamentos universitarios.
- 7) Mejora esencial de las relaciones y colaboración entre Centros universitarios y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- 8) Mejorar o implantar, en su caso, los sistemas de seguimiento que permitan no sólo conocer el desarrollo de la labor investigadora en los Centros Universitarios sino el adecuado cumplimiento personal de las dedicaciones acordadas.

Si, como es de esperar, el IV Plan logra traducir en realidades los planteamientos actuales, se habrá dado un paso de gigante en la promoción científica y técnica española y, desde luego, en el porvenir investigador de la Universidad. Me consta que tanto la Ponencia como la Comisión del IV Plan han comprendido perfectamente que para alcanzar objetivos es necesario contar con los recursos humanos y con la infraestructura científica que permitan una adecuada aproximación y un razonable rendimiento. Está previsto destinar cantidades proporcionalmente considerables a la formación de personal investigador, a la investigación universitaria y al fomento de la investigación básica. Estas previsiones, unidas a las otras medidas estructurales emprendidas por el Ministerio de Educación y Ciencia que he comentado, permiten esperar con esperanza en el rumbo científico de la Universidad durante el próximo cuatrienio.

Importante es la cuantía. Importantes los medios y el medio. Pero lo más importante es la dirección, saber hacia donde vamos y mantener el rumbo con firmeza, en una mar con frecuencia arbolada. Las medidas ya adoptadas en materia de personal docente y los proyectos de inmediata realización al

respecto; la nueva Ley del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; las previsiones del IV Plan de Desarrollo; la configuración en programas de la labor investigadora; la constitución, ya en marcha, de un banco de datos sobre temas de investigación, personal investigador universitario y del C.S.I.C. etc... todo ello constituye un conjunto necesario, aunque no suficiente, para contemplar con menor pesimismo el futuro investigador científico y técnico de nuestro país en general y de la Universidad en particular. Y digo necesario pero no suficiente, porque incluso para que lo mucho llegue a ser suficiente se necesita un ideal que aune, un convencimiento que multiplique, un entusiasmo que arrastre. Yo tengo la seguridad de que este encuentro será muy útil en este sentido.

=====





1032444



Biblioteca FJM