

**LA INVESTIGACIÓN  
EN LA  
UNIVERSIDAD**

**EDICIÓN DE CARMEN MERINO**

# LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

JORNADAS: LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA  
A EXAMEN

**2**  

---

1999

BIBLIOTECA DEL INSTITUTO ANTONIO DE NEBRIJA  
DE ESTUDIOS SOBRE LA UNIVERSIDAD

**10** ANI  
VERS  
ARIO  
UNIVERSIDAD  
**CARLOS III**  
M A D R I D

patrocinadores  
oficiales



*La pública diferencia*

© Edita: Instituto Antonio de Nebrija de estudios sobre la universidad  
Universidad Carlos III de Madrid  
c/ Madrid, 126 - 28903 Getafe (Madrid) España  
Tel. 916 24 97 97 - Fax. 916 24 98 77  
e-mail: anebrija@der-pu.uc3m.es  
Internet: [www.uc3m.es/uc3m/inst/AN/anebrija.html](http://www.uc3m.es/uc3m/inst/AN/anebrija.html)

Editorial Dykinson, SL  
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Aptdo. 8269  
Tel. 915 44 28 46/915 44 28 69  
e-mail: [dykinson@centrocom.es](mailto:dykinson@centrocom.es)  
Diseño de cubierta: Emilio Torné

ISBN: 84-8155-641-6

Depósito legal: M-23370-2000

Edición electrónica disponible en E-Archivo de la Universidad Carlos III de Madrid:  
<http://hdl.handle.net/10016/7876>

# ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRÓLOGO de <i>Carmen Merino</i> .....	9
PROGRAMA DE LAS JORNADAS .....	23
PRESENTACIÓN de <i>Gregorio Peces-Barba</i> .....	27
PONENCIAS .....	29
La Investigación en la Universidad. Una opinión. <i>César Nombela</i> .	31
Los Institutos Universitarios como estructuras organizativas de la investigación. <i>José Manuel González Ros</i> .....	37
Valoración de la investigación en la universidad española. <i>Pedro Ramos Castellanos</i> .....	43
Universidad e investigación. Por la diversidad y la rebeldía. <i>Juan Urrutia</i> .....	51
La universidad española, una fuente de tecnología necesaria para la empresa. <i>Juan Mulet Meliá</i> .....	59
Relaciones universidad y empresa. Una aportación empresarial. <i>Ángel Martínez Román</i> .....	71
Algunas reflexiones sobre el III Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica. <i>Enrique Otero</i> .....	77
Centros de Apoyo a la Investigación (CAI). <i>Juan Carlos Prieto Villapún</i> .....	89
Infraestructuras científicas necesarias en la Comunidad de Madrid. <i>Rodolfo Miranda</i> .....	95
Importancia de los recursos humanos en relación con la I+D en universidades. <i>José Luis Sotelo</i> .....	105
Investigación y Universidad. <i>Alfonso Ruiz Miguel</i> .....	113
Sobre el actual sistema de financiación de I+D. <i>José Ramón Casar Corredera</i> .....	123

	<u>Págs.</u>
Universidad e investigación: Hacia unas nuevas referencias en el contexto del Sistema Ciencia-Tecnología-Sociedad. <i>Francisco Marcellán</i> .....	129
Políticas de I+D en la Comunidad de Madrid. <i>Francisco Rubia Vila</i> .....	137
Persepectivas del Nuevo Plan Nacional de I+D. <i>Javier Pascual Casado</i> .....	147
DEBATE .....	151
Primer debate. Moderador Enrique Villalba .....	153
Segundo debate. Moderadora Adela Mora .....	171
Tercer debate. Moderador Francisco Marcellán .....	187
CLAUSURA. <i>Francisco Marcellán</i> .....	207
EPÍLOGO de <i>Clara Eugenia García</i> .....	209

## PRÓLOGO

En la actualidad asistimos a una gran proliferación de artículos y debates que denotan un gran interés por analizar y reflexionar sobre el papel actual de la Universidad, institución que en distintos periodos de su larga historia y en la práctica totalidad de los países de nuestro entorno ha merecido una notable atención.

La universidad española ha experimentado profundos cambios a lo largo del siglo XX, y su trayectoria pone de manifiesto una evolución compleja. Muy vinculadas al entorno político del país, las universidades de la primera mitad de siglo eran instituciones destinadas a la formación de elites, en las cuales el mundo interno, centrado en la búsqueda de conocimiento científico, y el externo estaban claramente diferenciados.

A partir de la década de los cincuenta, se observa una progresiva apertura de las universidades, pero no es hasta los años sesenta y setenta cuando la Universidad experimenta su primera y más dramática transformación debido al crecimiento de la población universitaria<sup>1</sup>. Por tanto, en los años sesenta se consolida el modelo de universidad de masas hoy dominante, alterándose definitivamente el modelo de elites de la universidad tradicional.

Estas transformaciones quedaron reflejadas tanto en el informe realizado en 1969 sobre *La educación en España. Bases para una política educativa*, más conocido como el Libro Blanco<sup>2</sup>, como en la Ley General de Educación<sup>3</sup> de 1970. La nueva Ley estableció, a lo largo de

---

<sup>1</sup> Sevilla Merino, D.: «El crecimiento de la universidad española en el último tercio del siglo XX. Un comentario desde la política educativa». En *La universidad del siglo XX. España e iberoamérica* Ed. Universidad de Murcia, 1998.

<sup>2</sup> Informe general titulado *La educación en España. Bases para una política educativa*, realizado por un grupo de profesionales en 1969 y más conocido como el Libro Blanco. En él se recoge una síntesis sobre la situación de la educación en España y establece, en líneas generales, las bases para configurar una nueva política educativa. Constituyó el punto de partida para la elaboración de la LGE.

<sup>3</sup> *En el texto introductorio de esta Ley se recogía como objetivo principal que* «...Se trata, en última instancia, de construir un sistema educativo permanente no concebido como criba selectiva de los alumnos, sino capaz de desarrollar hasta el máximo la capacidad de todos y cada uno de los espa-

los diez años en que se preveía su aplicación, las bases del nuevo modelo de universidad caracterizado por el acceso a la educación superior de gran parte de la población, y por el establecimiento de un modelo centralista que concentraba en el Ministerio de Educación y Ciencia de Madrid la toma de decisiones en materia de política universitaria.

La Constitución española de 1978 abre un proceso de democratización y reforma educativa del cual es heredero el actual sistema de educación superior. Los nuevos principios constitucionales, recogidos en los puntos 1, 5 y 10 del artículo 27 —que hacen referencia a la libertad de enseñanza, al derecho de todos a la educación y al reconocimiento de la autonomía universitaria—, establecen las bases generales que impulsarán la reforma educativa. De otro lado, el Título VIII de la Constitución y los Estatutos de Autonomía efectúan un reparto de las competencias universitarias entre los poderes públicos; lo que da lugar a una mayor descentralización y un nuevo reparto de competencias universitarias entre el Estado, las Comunidades Autónomas y las propias Universidades.

La Constitución española dio paso a la Ley de Reforma Universitaria de 1983, con la que se inicia el proceso de transformación en el sistema universitario español. La LRU establece la autonomía universitaria fundamentándola en el principio de libertad académica<sup>4</sup>, al tiempo que la dota de personalidad jurídica propia y recoge el traspaso de competencias en planificación y financiación de las Universidades a las Comunidades Autónomas, proceso que se inicia en 1985 y finaliza en 1996. Debido a dicho reparto de competencias entre Universidad, Estado y Autonomías, la LRU crea la figura del Consejo de Universidades como organismo coordinador y planificador dentro del territorio nacional y que hoy se mantiene como el único órgano central cuyas competencias se reflejan en los contenidos y estructura de los currícula universitarios.

Por otro lado, la LRU pretende impulsar un modelo de universidad más abierto al mundo que le rodea, introduciendo, por un lado,

---

ñoses». Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. (BOE 187/70 de 6 de agosto de 1970).

<sup>4</sup> El artículo segundo de la LRU recoge que «la actividad de la Universidad así como su autonomía, se fundamentan en el principio de la libertad académica, que se manifiesta en las libertades de cátedra, de investigación y de estudio».

la figura de los Consejos Sociales con el fin de garantizar la participación de las distintas fuerzas sociales en el proceso de autogobierno de la Universidad y, por otro, fomenta —a través de su artículo 11— las colaboraciones entre la Universidad y la Empresa.

En materia de investigación, con la promulgación de la Ley 13/1986 más conocida como Ley de la Ciencia<sup>5</sup>, se establecen los instrumentos necesarios para fomentar la cooperación a nivel nacional entre el sector productivo, los centros de investigación y las universidades, dando cumplimiento así al mandato recogido en la Constitución sobre coordinación general de la investigación científica y técnica. La Ley de la Ciencia recoge en su artículo 2, los objetivos que definen el I Plan Nacional de I+D, iniciado en 1988, y entre cuyos objetivos destacaban la solución de alguno de los problemas académicos del sistema español de Ciencia-Tecnología e Industria.

En la actualidad, algunos de estos problemas forman todavía parte de la agenda de la política pública de Ciencia y Tecnología, particularmente relaciones de transferencia entre investigación y sistema productivo. Parafraseando a Miguel Angel Quintanilla<sup>6</sup> podemos decir que «la situación desde 1982 ha cambiado y ya no se habla de la relación universidad-empresa sino de cómo mejorarla, superar las dificultades y cómo imaginar mayor rendimiento para la universidad y las empresas».

En suma, lo que esta breve introducción trata de poner de relieve es, en primer lugar, la voluntad de reforma del sistema universitario a lo largo del tiempo, así como la capacidad de esa adaptación de esa institución emblemática llamada Universidad a los nuevos tiempos, demandas y condicionantes sociales. Pero es importante resaltar que ninguna reforma va a ser capaz de corregir las deficiencias del sistema si los actores claves participantes en el proceso no se comprometen con la misma.

A pesar del reconocido avance experimentado a lo largo de las últimas décadas, es común hablar de crisis dentro del sistema universitario. A lo largo de estas páginas vamos a analizar los principales obstáculos que han influido en la crisis de la Universidad.

---

<sup>5</sup> Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica. Ley 13/1986, de 14 de abril (BOE de 18 de abril).

<sup>6</sup> QUINTANILLA, M. A.: «La universidad como fuente de innovación», en *La investigación universitaria en la empresa: a propósito del art. 11 de la LRU*, Madrid: Fundación Universidad-Empresa, 1995.



La situación actual de la Universidad de nuestros días está estrechamente condicionada por el modelo de universidad de masas, objetivo político perseguido durante casi tres décadas. Sin embargo, y a pesar que la Universidad como institución tiene unas innatas capacidades de adaptación, desde finales de los 80 las demandas sociales y la oferta universitaria se han caracterizado por un creciente y significativo divorcio.

Esto se ha traducido en un cúmulo de hasta configurar en la actualidad un conjunto de Universidades, presas de su pasado y condicionadas por perspectivas a corto plazo. Mientras la comunidad académica no defienda un modelo a largo plazo, las universidades asumen el riesgo de ser instituciones incapaces de adecuarse a las nuevas demandas del entorno. Si no se buscan soluciones, la Universidad se verá autolimitada, en su papel de agente transformador y regulador social, perdiendo la oportunidad de contribuir a los nuevos retos sociales y económicos, agravándose la crisis del sistema universitario español.

Tras el reconocimiento de la autonomía universitaria, las universidades deberían asumir parte de la responsabilidad en los éxitos y los fracasos cosechados desde el inicio de la reforma. Por ello, la Universidad se ve obligada a seguir fomentando el debate y la autocrítica en aras de contribuir a promover un mayor acercamiento a las demandas sociales y económicas.

Y es que, la democratización de la educación, que en principio ha sido el resultado exitoso de unos objetivos de la política educativa, hoy se enfrenta a importantes problemas de variada índole, tales como la masificación en detrimento de la calidad en la enseñanza, las reformas de planes de estudios mal diseñados y muy poco orientados a las demandas del mercado laboral, la existencia de estructuras organizativas poco flexibles, la deficiente gestión y asignación de los recursos, la endogamia, etc.

Algunos de estos problemas, inherentes a la propia institución tienen importantes efectos sobre el entorno económico y social. La Universidad ha contribuido a los desajustes en el empleo de los universitarios y de ahí que su propia imagen social se haya visto deteriorada.

También es cierto que la crisis actual del sistema universitario se ha visto afectada por problemas ajenos a las Universidades. Por un lado, no existe un buen planteamiento en la LRU respecto al reparto de competencias entre Estado y Universidades lo que hace que la

autonomía universitaria y el intervencionismo estatal hayan incurrido frecuentemente en contradicciones. Por otro lado, la inexistencia de un sistema de financiación adecuado, ha contribuido a agravar los problemas de manera apremiante siendo necesario no sólo incrementar la cuantía de la financiación sino promover la diversificación de sus fuentes.

Pero debemos ser conscientes que los problemas financieros de la Universidad van a seguir presentes a lo largo de las próximas décadas, e incluso es probable que se agraven. De ahí que sea necesario realizar una planificación estratégica a medio y largo plazo, por parte de las Universidades, en la que se reflejen claramente nuevos mecanismos de gestión que permitan una mayor racionalización de los recursos.

Por otro lado, tal y como se ha mencionado, las universidades deben procurar el acceso a otras vías de financiación, lo que contribuiría a su dinamización, a una mayor competitividad entre ellas y a un mayor acercamiento al entorno empresarial. En un entorno competitivo, los recursos económicos se asignarían en función de la calidad docente e investigadora.

Al no disponer las universidades de una autonomía real, sobre todo en lo referente a autonomía financiera, el intervencionismo público queda en cierta medida justificado y es, por tanto lógico que exija una rentabilidad social al dinero aportado. Sea a través de búsqueda de financiación propia o a través de la financiación pública, lo cierto es que la Universidad va a estar más obligada a aumentar sus relaciones con el entorno social y económico.

El distanciamiento señalado entre universidad y sociedad se refleja en la desarticulación entre planes de estudio y oferta laboral. La universidad de masas ya no puede garantizar el empleo de sus titulados y esto ha contribuido, en gran medida, al descrédito del sistema universitario. La internacionalización y la globalización de la economía plantea nuevas oportunidades de empleo tanto en nuevos sectores como en nuevas profesiones no estructuradas; por eso, la comunidad académica debe enseñar a sus estudiantes a *aprender a emprender*.

Las funciones sociales tradicionales que ha venido desempeñando la Universidad han estado orientadas a la docencia y la investigación. Sin embargo, la mayor vinculación al entorno hace que la Universidad se enfrente a los innumerables problemas internos que tiene, y que debe solucionar al mismo tiempo que se replantea su relación con el exterior. La Universidad debe asumir los rápidos

cambios que se producen en las necesidades sociales y económicas con el fin de poder anticiparse a ellas y garantizar, así, un desarrollo más sostenible; aunque ello no debe implicar un sometimiento a los intereses económicos del mercado.

Dicha función social pasa por un mayor conocimiento y acercamiento de la Universidad hacia las necesidades y demandas de la sociedad y del mundo laboral. La Universidad.

No conviene olvidar que la principal responsabilidad que tiene la Universidad es, ante todo, para con sus estudiantes. En este sentido la UNESCO<sup>7</sup> en la «*Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción.*» recoge cómo la Universidad debe asumir el compromiso de «actualización y mejora de las competencias pedagógicas mediante programas adecuados de formación del personal, que estimulen la innovación permanente en los planes de estudio y los métodos de enseñanza y aprendizaje,...». Se trata, en definitiva, de ir introduciendo en el mercado profesionales capacitados y orientados a los requisitos del mercado, y no perfectos pozos de ciencia. Para ello, la Universidad debe realizar grandes esfuerzos para mantener un elevado nivel de excelencia académica entre el profesorado, promoviendo la movilidad de personal investigador y reforzando la interdisciplinariedad de los programas educativos.

Esta labor docente no debe limitarse a la transmisión de conocimientos dentro del aula tal y como es concebida tradicionalmente. Comienza a ser tan importante el fomento de las capacidades generales de los alumnos como la existencia de relaciones fuera del aula que garanticen, en un futuro cercano, la posibilidad de establecer futuras colaboraciones profesionales.

La Organización Internacional del Trabajo<sup>8</sup> en el documento sobre «*Las exigencias del mundo del trabajo*» realizado en agosto de 1998 destaca las capacidades de los graduados más valoradas internacionalmente por parte de los empresarios. Dichas capacidades están encaminadas a la consecución por parte de los estudiantes de una mayor creatividad, flexibilidad y trabajo en equipo, mayores dotes de comunicación, aumento de la capacidad de resolución de

---

<sup>7</sup> UNESCO: *World Conference on Higher Education in Twenty-first Century. Vision and Action.* Paris, 1998.

<sup>8</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO: *Las exigencias del mundo del trabajo.* Agosto 1998.

problemas y de la capacidad de afrontar incertidumbres, también se valora el aprendizaje interdisciplinario, la adquisición de sensibilidad social, etc. Los empresarios aprecian estas capacidades generales porque consideran que, en nuestra sociedad actual, el conocimiento especializado tiende a quedarse obsoleto rápidamente si no va acompañado de una formación continua a lo largo de toda la vida (*long life learny*).

En la actualidad asistimos a nuevas relaciones entre la ciencia y la sociedad y entre la ciencia y su aplicación científica. En un nuevo marco caracterizado por los desafíos transnacionales, las presiones del entorno sobre la universidad en materia de conocimientos científicos son cada vez más fuertes. Esto justifica que la sociedad demande cada vez más de la universidad mayores niveles de calidad y una mayor capacidad de respuesta a las necesidades del entorno.

El Libro Verde de la Innovación de 1995<sup>9</sup> recoge que «la innovación no es únicamente un mecanismo económico o un proceso técnico. Ante todo es un fenómeno social a través del cual los individuos y las sociedades expresan su creatividad, sus necesidades y sus deseos. De esta forma, independientemente de su finalidad, sus efectos o sus modalidades, la innovación está estrechamente imbricada en las condiciones sociales en que se produce. La historia, la cultura, la educación, la organización política institucional y la estructura económica de cada sociedad determinan, en último término, su capacidad de generar y aceptar la novedad».

A pesar de la relación existente entre innovación y sociedad aún existe en la actualidad un gran distanciamiento entre ambas en España. El acercamiento necesario entre universidad y sociedad debe pasar por un acercamiento de la labor investigadora y por el consecuente reconocimiento por parte de la sociedad de esta función universitaria. Es necesario que la universidad contribuya, no sólo al progreso científico y tecnológico sino también al cambio de mentalidad en nuestra sociedad. Los nuevos retos de la universidad van encaminados a desarrollar una cultura de la innovación entre la población española, dentro de su ámbito local y regional.

La UNESCO<sup>10</sup> establece que «La relación entre la investigación

---

<sup>9</sup> COMISIÓN EUROPEA: *Libro verde de la innovación*. Comisión Europea, 1995.

<sup>10</sup> UNESCO: *Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge and the Science Agenda: Framework for Action*. Paris, 1999.

científica, la educación, la innovación tecnológica y los beneficios prácticos es hoy mucho más diversificada y compleja, y a menudo intervienen en ella numerosos actores además de los investigadores. Ya no se puede justificar el progreso de la ciencia exclusivamente por la búsqueda de conocimientos. Debe también ser defendido —cada vez más, habida cuenta de las restricciones presupuestarias— con el argumento de su pertinencia y eficacia para responder a las necesidades y expectativas de nuestras sociedades» y continúa «la adopción democrática de decisiones sobre cuestiones científicas exige la participación de todos los grupos de la sociedad. Todos los actores —el público, los medios de comunicación, los científicos, los educadores, los industriales, los políticos y los decisores— deben participar en el proceso.»

Pero para intervenir en el mencionado proceso, es necesario que los agentes partícipes intenten buscar soluciones a los problemas de su propio entorno. La Universidad debe apostar por la transferencia de conocimientos, la cooperación y el fomento de la capacidad de innovación regional a medio y largo plazo, pero para ello debe flexibilizar sus estructuras, apostar por una investigación de calidad y una mayor relación con el entorno socioeconómico. Es necesario propiciar el diálogo entre todos los actores y acercar posturas entre ellos a partir de los objetivos comunes. En este sentido los Consejos Sociales y las OTRIS de las universidades deben desempeñar un papel fundamental, en calidad de interlocutores válidos dentro del entorno universitario.

\* \* \*

Con motivo del X aniversario de la Universidad Carlos III de Madrid, el Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad organizó durante los días 25 y 26 de febrero de 1999 un encuentro titulado *La universidad española a examen: Jornadas sobre investigación en la Universidad*, con el patrocinio oficial de la Universidad Carlos III de Madrid, Caja Madrid, Banco de Santander y Ernst & Young Consultores.

En el encuentro celebrado participaron representantes de distintos ámbitos científicos, con el fin de ofrecer una visión más completa del panorama actual de la investigación en la Universidad, dejando constancia de las opiniones de la empresa, las universidades, las instituciones políticas, los organismos públicos de investi-

gación, la AGPTU<sup>11</sup> y el Consejo Social de la Universidad Carlos III de Madrid.

El presente volumen se abre con el programa de dichas jornadas, tal y como fue diseñado y se desarrolló. El resto de la obra se divide en tres apartados: en primer lugar, y tras las palabras de inauguración pronunciadas por el rector Gregorio Peces Barba, aparecen las distintas ponencias defendidas en esos días, en segundo lugar hemos reunido el debate que suscitaron, por último, cierra la edición un epílogo de la profesora Clara Eugenia García, directora del master en análisis y gestión de la ciencia y la tecnología de Universidad Carlos III.

La heterogeneidad de los participantes, así como la variedad de temas tratados por cada uno de ellos ha obligado, en la fase de preparación del presente volumen, a la reelaboración por parte de sus autores, de algunos de los aspectos inicialmente presentados. Un claro ejemplo de esta heterogeneidad, y por tanto de la complejidad del tema a debate puede observarse en el breve resumen, que a modo de guía, a continuación se incluye<sup>12</sup>.

Así, Don César Nombela Cano, en su artículo *La investigación en la Universidad. Una opinión*, destaca el avance experimentado por la investigación en la Universidad a lo largo de los últimos años e identifica las luces y las sombras que condicionan el proceso investigador en la Universidad, reflexionando así, sobre relevantes temas relacionados con el profesorado, la valoración de la investigación, la influencia de los sexenios de investigación, el sistema de gobierno de las Universidades y la endogamia de los Departamentos. Ofrece también una breve descripción de la situación actual, en cuanto a los recursos de investigación, la producción científica y competitividad de la investigación española.

---

<sup>11</sup> Asociación General de Profesores Titulares de la Universidad.

<sup>12</sup> La conferencia inaugural realizada por el Catedrático de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid el profesor Dr. Don José Manuel Sánchez Ron, bajo el título «*Más allá de los textos. Historia y actualidad de la Universidad como centro de investigación*», a la que se hace alusión en varias ocasiones a lo largo del libro, no ha sido incluida en esta edición puesto que aparecerá publicada en la Revista *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad*. Sin embargo, se ha decidido mantener sus intervenciones en el debate por considerarlas muy estructurantes.

El objeto de la intervención de Don José Manuel González Ros se centra en *Los Institutos Universitarios como estructuras organizativas de la investigación*, destacando las importantes ventajas que presentan estas estructuras alternativas de gobierno en las Universidades, en cuanto a producción científica y creación de grupos multidisciplinares, en comparación con los Departamentos universitarios. El autor analiza la problemática de los Institutos Universitarios, a través de las experiencias del Instituto de Neurociencias y del Centro de Biología Molecular y Celular de la Universidad Miguel Hernández, para ofrecer, finalmente, algunas recomendaciones que permitan consolidar estas estructuras de investigación.

Don Pedro Ramos Castellanos realiza una *Valoración de la investigación en la Universidad española*. El autor afirma que son las necesidades y las demandas sociales las que han actuado como verdadero motor del desarrollo de la investigación dentro de la Universidad. Así, analiza el tipo de investigación que debe realizarse, la valoración de esta investigación y el grado de cumplimiento respecto a las prioridades de la política científica tanto comunitaria como nacional. También, centra su atención sobre la forma de financiación y la repercusión que diferentes factores externos tienen sobre la calidad y la cantidad de la investigación en la Universidad.

Don Juan Urrutia Elejalde, en su artículo *Universidad e investigación. Por la diversidad y la rebeldía*, nos presenta la Universidad actual como una institución inadecuada para desarrollar una labor investigadora acorde con las demandas actuales de nuestra sociedad. Apuesta por una Universidad emprendedora, basada en nuevos incentivos, en una nueva organización y en una nueva concepción en su misión, para lograr lo que el autor ha denominado «el entramado investigador óptimo». Para conseguirlo, nos propone las directrices de un nuevo, y necesario, modelo de financiación. Defiende una investigación más sistemática y diversificada, el incentivo a la movilidad y como «la propiedad de la plaza» es un desincentivo a la investigación. Concluye destacando las funciones que debe tener y asumir el Consejo Social dentro de todo este nuevo entramado universitario.

Don Juan Mulet Meliá nos ofrece, en su artículo *La Universidad española, una fuente de tecnología necesaria para la empresa*, una visión empresarial de las actividades universitarias de I+D. Concibe la innovación como un proceso, fundamentalmente empresarial, en el que existe una incorrecta interrelación entre los distintos entor-

nos. Analiza la responsabilidad de la Universidad respecto a los principales problemas del sistema de innovación español y aporta varias sugerencias que permitirían resolver estos desajustes. Según el autor, la Universidad debe contribuir a crear un ambiente que propicie la actitud innovadora en la sociedad española, creando una cultura tecnológica y fomentando la transmisión de vivencias empresariales dentro de la propia Universidad.

Don Angel Martínez Román en su artículo *Relaciones universidad empresa. Una aproximación empresarial*, se centra en la separación existente entre los centros de investigación de las universidades y las actividades que desarrollan las empresas en el campo de las tecnologías de la información y, especialmente, en el área de las comunicaciones. Manifiesta la necesidad de colaborar conjuntamente, defendiendo la complementariedad entre el mundo científico y el empresarial. Según el autor, el reto radica en conseguir un aumento de la competencia de las empresas y la necesaria adaptación de las Universidades a las realidades del mercado y de las PYMES. Adjudica un papel fundamental a las Administraciones públicas para estimular el fomento de la colaboración universidad-empresa.

Don Enrique Otero Huerta realiza *Algunas reflexiones sobre el III Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica*. Analiza las orientaciones más novedosas recogidas en el PRICIT de la Comunidad de Madrid dirigidas a fomentar la incorporación del tejido industrial al sistema de I+D, y establece la necesidad de corregir determinadas disfunciones en el entorno. Para ello aporta una serie de sugerencias orientadas a la dinamización del sector y especifica una serie de medidas complementarias dirigidas a incentivar a la comunidad investigadora.

Don Juan Carlos Prieto Villapún nos presenta en su artículo sobre los *Centros de Apoyo a la Investigación* los requisitos necesarios para la existencia de un CAI. Establece una tipología en función de los objetivos que persiguen, por orden de complejidad, e identifica las funciones principales en función de la complejidad y la cualificación de dichos Centros. Destaca las principales ventajas y los principales inconvenientes de los CAI, para finalizar con unas anotaciones, de carácter general, sobre los aspectos a tener en cuenta a la hora de su creación y organización.

Don Rodolfo Miranda Soriano en su artículo *Infraestructuras científicas necesarias en la Comunidad de Madrid* propone los trece



grandes y medianos equipamientos necesarios en la Comunidad de Madrid en los próximos años, para mantener su posición de privilegio dentro del Sistema Nacional de I+D. Parte del análisis de las infraestructuras existentes y describe las ventajas que cada equipamiento aportaría a la investigación en la Comunidad, reclamando la necesidad de implementar unas normas de uso, un programa de dotación de contratos para los técnicos de alta cualificación y unas convocatorias de equipamiento científico para cada centro, con el fin de garantizar el uso óptimo de las infraestructuras por todas las Universidades y Centros de investigación de la Comunidad.

Don Jose Luis Sotelo Sancho en el artículo titulado *Importancia de los Recursos Humanos en relación con la I+D en Universidades*, analiza la situación actual de la I+D en las universidades españolas desde el punto de vista de los recursos humanos. Nos presenta un diagnóstico de la situación en cuanto a profesorado, personal en formación y personal de apoyo, ofreciendo propuestas o fórmulas complementarias que deben contemplar las propias universidades para conseguir, por un lado, mejorar la investigación actual y, por otro, conseguir cubrir las carencias de los Planes de I+D regionales, nacionales o europeos.

Don Alfonso Ruiz Miguel en *Investigación y Universidad* parte de la endogamia de la Universidad y centra su exposición en el necesario fomento de la competitividad entre universidades, tanto en el campo de la docencia como en el de la investigación. El autor entiende la competitividad en la investigación en un marco de superación de la mera competencia entre equipos de investigación. Esto le lleva al tema de la necesidad de realizar una evaluación de las universidades, para terminar con unas breves reseñas o reflexiones sobre los incentivos económicos individuales de los investigadores.

Don José Ramón Casar Corredera *Sobre el actual sistema de financiación de I+D* analiza el problema de la financiación pública de la I+D respondiendo a preguntas tales como qué deben financiar los fondos públicos y cómo deben hacerlo. Plantea los problemas fundamentales del actual sistema de financiación y nos sugiere algunas medidas a tomar en cuenta para moderarlos en un futuro. Por otro lado, aboga por una internacionalización de la I+D y por un mayor acercamiento de nuestra I+D al sector productivo, defendiendo la necesidad de asumir la parte de responsabilidad que incumbe a la Universidad en este proceso de acercamiento.

Don Francisco Marcellán Español en su artículo *Universidad e Investigación: hacia unas nuevas referencias en el contexto del Sistema Ciencia-Tecnología-Sociedad*, reflexiona sobre las transformaciones acontecidas en la Universidad a lo largo de los últimos veinte años, que han provocado un cambio en el paradigma de la educación superior en nuestros días. Realiza un planteamiento de la investigación en el contexto del Sistema Español de Ciencia y Tecnología presentando y analizando las actuales deficiencias del sistema. Para finalizar, manifiesta una serie de prioridades que debe asumir la Universidad para dinamizar el trabajo científico y mejorar su labor investigadora. Para lo cual reclama la colaboración de la comunidad universitaria.

Don Francisco José Rubia Vila en su artículo *Políticas de I+D en la Comunidad de Madrid* plantea el papel que debe desempeñar la Administración pública respecto a la Universidad, y destaca el papel de las Comunidades Autónomas en materia de innovación y fomento de la investigación. Defiende la investigación básica como fundamento de toda generación de conocimiento, al tiempo que manifiesta la necesidad de atender las necesidades de la empresa. Destaca las dificultades del sistema español respecto a la financiación de la investigación y a la rigidez del mismo, defendiendo una mayor flexibilidad en aras de conseguir mejorar la calidad de la investigación.

Don Javier Pascual Casado en su artículo *Perspectivas del nuevo Plan Nacional de I+D* entiende la investigación científica y técnica como una exigencia y un imperativo constitucional. El principal problema que plantea es el de intentar conseguir una buena coordinación de la labor de promoción de la investigación entre el Estado, las Comunidades Autónomas y las Universidades, respetando el margen de autonomía de las correspondientes instituciones. Nos comenta los aspectos más relevantes que contempla el nuevo Plan de I+D respecto a la investigación básica y a la investigación aplicada.

En suma, estas contribuciones ponen de manifiesto la necesidad de concebir la Universidad, con una institución con capacidades para adaptarse a la realidad económica y social de nuestro entorno. Los planteamientos, enfoques y perspectivas tratados, relativos a la investigación en la Universidad son heterogéneos y enriquecedores y pretenden ser un instrumento de trabajo útil para los estudiosos de la Universidad y los miembros de la comunidad universitaria. Con ese ánimo hemos realizado la presente edición.

\* \* \*

Sólo me queda dedicar unos últimos renglones para agradecer a todos y cada uno de los ponentes su participación en estas jornadas. A la Universidad Carlos III de Madrid y al Instituto Antonio de Nebrija la organización del acto. A las profesoras Adela Mora y Clara Eugenia García por su asesoramiento y especialmente, al profesor Manuel Martínez Neira por su disponibilidad, sus consejos y aportaciones en la presente edición.

Carmen Merino  
*Investigadora del Instituto Flores de Lemus  
de Estudios Avanzados en Economía  
Universidad Carlos III de Madrid*

## PROGRAMA DE LAS JORNADAS

*La Universidad Española a examen:*

*Jornadas sobre la investigación en la Universidad.*

Días 25 y 26 de febrero de 1999.

*Lugar:* Salón de Grados del Campus de Getafe. Universidad Carlos III de Madrid.

*Organiza:* Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad.

*Patrocinadores oficiales:* Universidad Carlos III de Madrid, Caja Madrid, Banco Santander y Ernst & Young Consultores.

*Día 25*

*10:30h.* Inauguración por el Magfco. y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Carlos III, Don Gregorio PECES-BARBA.

*Conferencia inaugural.*

A cargo del Prof. Dr. D. José Manuel SÁNCHEZ RON (Catedrático de Historia de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid).

«Más allá de los textos. Historia y actualidad de la Universidad como centro de investigación».

Pausa.

*Mesa Redonda.*

Intervienen:

Excmo. Sr. D. César NOMBELA (Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

Prof. Dr. D. José Manuel GONZÁLEZ ROS (Director del Centro de Biología -Molecular y Celular, U. Miguel Hernández).

Prof. Dr. D. Pedro RAMOS CASTELLANOS (Presidente General de la Asociación General de Profesores Titulares de Universidad, AGPTU).

*Debate.*

*16:30 h.* *Mesa Redonda.*

Intervienen:

Excmo. Sr. D. Juan URRUTIA (Presidente del Consejo Social, U. Carlos III de Madrid).

Ilmo. Sr. D. Juan MULET (Director General de la Fundación COTEC).

D. Ángel MARTÍNEZ ( Responsable de Relaciones Institucionales de Ericsson España).

*Debate.*

*Día 26*

*10:30 h. Mesa Redonda.*

1.<sup>a</sup> sesión:

Intervienen:

Excmo. Sr. D. Enrique OTERO (Vicerrector de Alumnos e Investigación, U. Rey Juan Carlos).

Excmo. Sr. D. Juan Carlos PRIETO VILLAPÚN (Vicerrector de Investigación, U. Alcalá de Henares).

Excmo. Sr. D. Rodolfo MIRANDA (Vicerrector de Infraestructura para la Investigación, U. Autónoma de Madrid).

Excmo. Sr. D. José Luis SOTELO (Vicerrector de Investigación, U. Complutense de Madrid).

Pausa.

2.<sup>a</sup> sesión:

Intervienen:

Excmo. Sr. D. Alfonso RUIZ MIGUEL (Vicerrector de Investigación, U. Autónoma de Madrid).

Excmo. Sr. D. José Ramón CASAR CORREDERA (Vicerrector de Investigación, U. Politécnica de Madrid).

Excmo. Sr. D. Francisco Marcellán (U. Carlos III de Madrid).

Excmo. Sr. D. Francisco RUBIA VILA (Director General de Investigación, Comunidad de Madrid).

Excmo. Sr. D. Javier PASCUAL (Subdirector General de Investigación Científica y Técnica, Ministerio de Educación y Cultura).

*Debate.*

*Clausura.*

## PRESENTACIÓN

Es para mí una satisfacción presidir el acto de apertura de un seminario sobre «La Universidad Española a examen: Jornadas sobre la Investigación en la Universidad» que ha sido organizado por el Instituto Antonio de Nebrija de nuestra Universidad.

En primer lugar, he de excusar mi asistencia (las obligaciones del día a día de un Rector que imponen el principio de la realidad sobre los deseos propiamente intelectuales) a las interesantes mesas redondas en las que reconocidos especialistas en temas relacionados con la investigación y la política científica así como responsables universitarios, de la comunidad autónoma de Madrid y del Ministerio de Educación y Cultura van a debatir sobre el presente y futuro de la investigación en la Universidad. En la Universidad Carlos III de Madrid, concebida en su ideario como un servicio público de calidad docente e investigadora, pretendemos que una de sus señas distintivas sea la excelencia de sus grupos de investigación, el reconocimiento de los mismos a nivel nacional e internacional y el carácter abierto de la institución universitaria a la innovación y a la movilidad de ideas e investigadores.

En segundo lugar, desearía resaltar el papel dinamizador de los Institutos Universitarios en el impulso de la investigación. Desde el Rectorado se va fomentar una política tendente a la consolidación de los mismos sobre la base del rigor en la definición de sus objetivos y la consecución de resultados acordes a dichos objetivos. Actividades como la presente, son prueba de la vitalidad de un Instituto de reciente creación como es el Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad cuya actividad espero contribuya a consolidar un tema tan apasionante como es la reflexión sobre nuestra institución al margen de los fragores de las discusiones cotidianas.

Para concluir esta breve intervención, les deseo una estancia lo más grata posible entre nosotros a la par que la asistencia y participación en las Jornadas del Vicerrector de Investigación de nuestra Universidad, el Profesor Doctor Don Francisco Marcellán, sirva como muestra del compromiso del equipo de Gobierno y de la Comunidad Universitaria por una investigación de calidad y excelencia.

Gregorio Peces-Barba  
*Rector*

## PONENCIAS



## LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD UNA OPINIÓN

Agradezco la invitación para estar aquí esta mañana, en mi primera presencia en el campus de la Universidad Carlos III. La verdad es que la conferencia de Don José Manuel Sánchez Ron<sup>1</sup> que me ha precedido ha sido enormemente sugerente, especialmente a la hora de plantearnos una perspectiva histórica.

Qué es lo que nos espera en este momento, cuál es el camino que tenemos que encontrar. Coincido plenamente en la importancia que tiene la colaboración entre la Universidad y la empresa privada. Es algo que la biología molecular, la biotecnología ha potenciado mucho, pero que no debe ser exclusivo de esta área. En la biología se plantea a este propósito un conflicto entre la libertad académica y la libre comunicación de ideas, de resultados, y de materiales de investigación. De hecho, se trata de una gran contradicción en la investigación en biología molecular (lo digo por mi propia experiencia y por la de mi grupo de investigación de la Universidad Complutense). Está establecido en todas las revistas de biología molecular y biotecnología que cualquier resultado que se publica implica además que uno se obliga a facilitar cualquier material resultante de esa publicación —sean genes, grupos de genes, organismos transgénicos— a cualquier otro investigador del mundo que los pida, sin más costes que el material de ese producto y el envío, pero nada más. Ahora bien, la gestión de este tipo de materiales siempre exige que quienes los reciben se comprometan a no utilizarlo para fines comerciales. He aquí un entramado de relaciones en torno a esta cuestión, que evidentemente seguirá dando que hablar en el futuro.

Entrando en tema, la cuestión que debo abordar es algo que me apasiona y me ha apasionado toda mi vida, la investigación en la

---

<sup>1</sup> La conferencia inaugural de estas jornadas emitida por el Catedrático de Historia de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid Don José Manuel Sánchez Ron y titulada «*Más allá de los textos. Historia y actualidad de la Universidad como centro de investigación*», será publicada en la Revista *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad*.

Universidad. De hecho mis primeros pasos en el mundo académico y científico, y el inicio de mi carrera consistió en la búsqueda de un departamento universitario que hiciera investigación. No era una búsqueda fácil en el año 70 cuando terminé mi licenciatura y buscaba un acomodo. Era más fácil encontrarlo entonces en el CSIC, pero era en la vertiente de la investigación conectada con la enseñanza la que realmente me interesaba. Con el tiempo he tenido oportunidad de desarrollar la mayor parte de mi vida profesional como catedrático y responsable de un Departamento en la Universidad Complutense. Realmente, la investigación concebida como una actividad en si misma esencial para la Universidad —como apoyo de la docencia y potenciación de esa docencia en todos sus aspectos, incluido la enseñanza de la investigación y la formación de investigadores— resulta fundamental. En general, en España, a la hora de abordar estas cuestiones, nos tenemos que fijar en el esfuerzo que ha habido que llevar a cabo por recuperar años de atrasos, según lo que nos contaba el profesor Sánchez Ron sobre la situación del siglo pasado y de principios de éste. Uno tiene una sensación agridulce a la hora de ver los resultados: por un lado, constatamos que cuando se producen disposiciones adecuadas y se toman decisiones importantes de aportación de recursos los resultados son buenos; por otro lado, es dado observar decisiones que van a contrapelo del proceso que todos deseamos, y que debe conducir a una Universidad donde la investigación tenga un papel fundamental.

Creo que la investigación de la Universidad española, objeto de esta Mesa Redonda, presenta luces y sombras como todo y a mí me gustaría mirar hacia ambas al hilo de algunos datos que puedan ilustrarnos la situación.

Creo que existe en España en estos momentos un conjunto de personas en nuestras Universidades, bien formadas para la investigación, con preparación y motivación investigadora, con capacidad de desarrollar proyectos, de obtener recursos, etc. Son muchos más de los que han existido nunca. Como les decía, fue al inicio de los 70 cuando me incorporé a esta tarea. Pues bien, creo que las generaciones de entonces tuvimos ya una primera oportunidad con las primeras becas de investigación que le permitían a uno mantenerse haciendo la tesis doctoral. Estas becas se dotaron en concreto en el año 68 y eran de 10.000 pesetas al mes, cuantía que supone más dinero que las actuales becas de 110.000 pesetas en financiación

constante. De ahí, surgimos toda una generación (y no alguna que otra persona aislada) con excelentes oportunidades para viajar al extranjero y para optar a puestos de trabajo en la Universidad, debido a la expansión del sistema universitario español que comienza precisamente en los años 70 —pues se crean la Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Autónoma de Barcelona— y continúa, sobre todo, en los años 80 con la creación de numerosas Universidades nuevas y un notabilísimo incremento en la mencionada expansión del sistema. La verdad es que esta situación ha propiciado también una expansión de los cuerpos universitarios y de sus posibilidades de dedicación completa a la tarea universitaria, algo esencial para pensar en la investigación en la Universidad; esto puede parecer elemental, pero hay que recordar que ha habido épocas en que la dedicación a la Universidad en tiempo completo era imposible. Todavía hay quien defiende que a una buena parte del profesorado no tendría por qué exigírsele dedicación completa. Sostengo, en cambio, que una dedicación investigadora sólida en la Universidad requiere una dedicación completa. La dedicación parcial debe ser para sectores de profesorado asociado que, obviamente, desempeñan su tarea (a veces investigadora) primariamente fuera de la Universidad y aportan a ésta experiencias valiosas y de interés para la docencia.

Ciertamente, en muchos sectores se piensa que se debe fomentar, aunque sea temporalmente, la asunción de responsabilidades de personal académico en las empresas; e incluso hablar de crear empresas, a partir de una idea, un producto o una cuestión surgida en la Universidad. Es posible, pero antes de lanzarse a la aventura, será preciso articular una regulación adecuada.

Otro aspecto positivo es la introducción expresa de la valoración de la investigación como prioritaria en los concursos de acceso al profesorado. Dicen las normas que en el primer ejercicio la experiencia investigadora se contabilizará siempre más que el resto de la experiencia profesional o docente: a ello tendríamos que atenernos.

Hay que mencionar también el gran impacto que ha tenido el reconocimiento de los llamados sexenios de investigación, en los cuales una evaluación externa permite consolidar complementos salariales al profesorado, en virtud de sus resultados científicos y su dedicación investigadora. Esta decisión sobre los sexenios se aplicó bastante bien y supuso un gran avance; quizás, sólo ahora se empiezan a encontrar

dificultades, porque en este país de «quien hizo la ley, hizo la trampa» todo se puede tergiversar. Los sectores más críticos dicen ahora que los sexenios premian el pasado y no estimulan el futuro. Tal vez cabría revisar el sistema para que no perdiera virtualidad.

Vayamos ahora a algunos aspectos que dificultan y condicionan el progreso de la investigación en la Universidad haciéndolo mucho menos eficaz. Creo que casi todo estriba en que, a pesar de todos los pesares, el sistema de gobierno de las Universidades españolas no está hecho para potenciar la investigación. La investigación es exigente, demanda unas enormes prestaciones y una actualización continua. Es necesario, pues, que las instituciones académicas apoyen tanto más a los miembros de la institución, cuanto mayor sea su calidad investigadora. Sin embargo, es muy difícil que eso se incorpore a las formas de gobierno. Los claustros, las juntas de facultad y demás están basados en un principio igualitarista. El reparto de plazas de profesorado, por ejemplo, muy raramente se realiza en función de resultados de investigación; con lo cual se erige en motor para las dotaciones la llamada «carga docente» la cual condiciona, a su vez, los planes de estudios —que son los que la permiten y donde los Departamentos vuelcan las asignaturas—, no en virtud de exigencias curriculares, sino de necesidades de puestos de trabajo estables.

Se ha hablado mucho de la endogamia en la Universidad en los últimos tiempos. No hay por que dudar de la calidad de la inmensa mayoría de los que han obtenido una plaza últimamente. El problema de la endogamia salta del propio Consejo de Universidades en 1995 cuando muestra que la procedencia de los candidatos que se incorporan a la plantilla del profesorado en cada Universidad, procede de la propia institución en un porcentaje enormemente elevado. Así son las cosas, y probablemente se requiere un cambio para que la fertilización cruzada entre instituciones se produzca; es decir, para que las experiencias de personas formadas en unas instituciones puedan enriquecer a las de otras y viceversa. Es algo que las Universidades tienen que resolver conjuntamente, porque insisto en que es evidente que la endogamia en la selección del profesorado tiende a dificultar que nuevas experiencias y nuevos horizontes investigadores se incorporen a las Universidades; aun cuando a veces, haya podido facilitar la consolidación de grupos potentes con una experiencia homogénea, lo que puede resultar también científicamente rentable.

Creo que esta es la razón de que la Universidad española sea un auténtico mosaico, en el que nos encontramos al lado de un departamento potente, capaz y con proyección internacional, otro con resultados paupérrimos. Los grupos potentes tienden a mantenerse como tales, aun cuando raramente acepten incorporaciones externas, y los grupos de menor nivel, también tienden a perpetuarse como tales. Así es imposible subir las medias. Me parece que en eso se ha avanzado poco, y por mucha revolución que pareciera el cambio en la LRU, a estos efectos, la ley mantuvo las situaciones anteriores al respecto.

Voy a ofrecer ahora unos datos breves sobre los recursos competitivos para la investigación y sobre la producción científica. Hay que decir que en la estadística de que disponemos en España, se incluye como investigadores a todos los profesores-doctores de las Universidades. Así, el porcentaje de investigadores pertenecientes a las Universidades se acercaría casi al 90%. El CSIC, que desde 1996 tengo el honor de presidir, no cubre estadísticamente ni el 6% de los investigadores, ya que los científicos en plantilla de la Institución se aproximan a los 2.000, esto es, un tercio aproximado del profesorado de la Universidad Complutense. El resto, aproximadamente otro 5%, estaría formado por otras instituciones, fundamentalmente otros organismos públicos de interés investigador. Esto nos compone el panorama: el 88% de la investigación se hace en las Universidades, y un 12% aproximadamente en los llamados Organismos Públicos de Investigación.

Los fondos competitivos de los llamados Planes Nacionales, sea el de Promoción General del Conocimiento, o sea el llamado Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, constituyen un ámbito de concurrencia libre de proyectos que pretenden obtener recursos. En general el criterio de reparto, con todas las limitaciones que se quiera, ha sido bastante aceptable, sobre todo desde que se implantó la Ley de la Ciencia e incluso antes.

Veamos los fondos repartidos por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica en los años 94, 95 y 96, por temáticas: Humanidades y Ciencias Sociales se llevan el 5,1%, el área de Biotecnología y Biomedicina el 31%; el área de Tecnologías el 21%; con lo cual la Química, que sería Química básica, se llevaría el 4%, y Otras áreas el 6,3%. Investigación y medio ambiente, 10,4%; Alimentación y Pesca el 8%; y Matemáticas y Física el 5,6%.

Pero dentro de este reparto ¿cuáles son los fondos que van a las Universidades?. En conjunto, a la hora de captar estos recursos, el CSIC con un 6% de los investigadores del país, ha podido obtener el 26,9%. El conjunto de las Universidades ha obtenido el 60,2%, y otros Organismo públicos y Otras entidades que también pueden concurrir han conseguido aproximadamente un 12,9%. Resulta evidente el bajo porcentaje obtenido por las Universidades, aunque haya que recordar lo teórico del que todo profesor-doctor realiza una actividad investigadora.

Por lo que respecta a la producción científica, tengo aquí un estudio del CINDOC (Centro de Información y Documentación del CSIC) sobre la producción científica entre 1994 y 1996 que valora los artículos de las bases de datos del ISI.

La procedencia de estas publicaciones, en relación a la propia capacidad de generación de recursos, corresponde aproximadamente en un 60% a las Universidades; al CSIC un 14,5%; y a los Centros mixtos con diversas Universidades del CSIC alrededor de un 5%.

Terminaremos hablando de patentes, como indicación de investigación aplicada. Tenemos las cifras concedidas por la Oficina Española de Patentes y Marcas de centros públicos de investigación para los años 94, 95 y 96. En estas cifras, el CSIC alcanzaría cerca de 30, y el conjunto de las Universidades aproximadamente 50.

En resumen, la investigación en la Universidad española es significativa, ha avanzado mucho, y existe un enorme interés por seguir avanzando. El personal formado como doctor suele alcanzar buenos resultados cuando sale al extranjero; pero la política investigadora universitaria sigue bastante encerrada en sí misma. La pauta internacional más común en investigación es ahora ésta: obtenga los recursos como pueda, concurra al mercado libre de las ideas y de los proyectos competitivos, ya sea mercado español o sea de la Unión Europea, sea público o bien de la empresa privada. Pues bien, por lo que se ve, eso todavía no ha calado en la vida universitaria.

La Universidad está en un buen momento para despegar en su labor investigadora, según hemos dicho; pero para hacerlo, debe corregir algunos fallos estructurales y asimilar la cultura de la libre competencia.

César Nombela  
*Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas*

## LOS INSTITUTOS UNIVERSITARIOS COMO ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

Yo también quiero empezar por agradecer el hecho de haber sido invitado a esta Mesa Redonda. He de decir que siento deseos de empezar el debate casi inmediatamente, porque muchos de los temas que han salido a colación, tanto en la conferencia del profesor Sánchez Ron<sup>1</sup>, como ahora en la intervención del profesor Nombela, me parecen sumamente atractivos. No obstante, debo ceñirme al guión previsto y hablar de aquello en lo que tengo alguna experiencia, que en este caso, se refiere fundamentalmente a la creación dentro de la Universidad de los llamados Institutos Universitarios que, desde el punto de vista de la organización de la investigación, pueden tener un funcionamiento más adecuado o más competitivo y ser, por tanto, estructuras alternativas a los Departamentos.

Mi experiencia se deriva de haber tenido la suerte de participar casi desde el principio, en la creación del que creo que ha sido el primer Instituto Universitario de España —el Instituto de Neurociencias de la Universidad de Alicante—, habiendo sido encargado más recientemente de lanzar una segunda iniciativa, también dentro del mundo biológico, con la puesta en marcha en la Universidad Miguel Hernández, del Centro de Biología Molecular y Celular que tengo el placer de dirigir.

Con independencia del comentario que podríamos hacer ahora sobre el estado actual de la investigación en España, o del futuro que nos aguarda, que creo que es un tema que reservaremos todos para el debate, yo quisiera referirme a los resultados que pueden obtenerse potencialmente a partir de estas estructuras alternativas de investigación en la Universidad, que son los Institutos Universitarios.

---

<sup>1</sup> La conferencia inaugural de estas jornadas emitida por el Catedrático de Historia de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid Don José Manuel Sánchez Ron y titulada «*Más allá de los textos. Historia y actualidad de la Universidad como centro de investigación*», será publicada en la Revista *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad*.

Para esto hay que hacer una alusión previa a los Departamentos. El profesor Nombela ya ha comentado algo acerca de la LRU, y yo también quiero aludir a ella, porque es en la LRU donde se definen las estructuras académicas con plenas competencias en docencia y en investigación que son, como todos sabemos, los Departamentos Universitarios. Como es sabido, la aplicación de la LRU en la creación de Departamentos ha producido resultados muy dispares en las distintas Universidades, donde el tamaño de la institución y consiguientemente, el número de profesores en cada área de conocimiento ha sido y es uno de los factores determinantes del perfil de cada Departamento. No obstante, pese a las diferencias mencionadas, la tónica general en relación con la actividad investigadora es que los Departamentos favorezcan la formación de grupos de trabajo monodisciplinarios y generalmente de pequeño tamaño, que agrupan a investigadores que pertenecen las más de las veces a una misma área de conocimiento. La consecuencia lógica de lo expuesto anteriormente es que no se favorece la aparición de grupos pluridisciplinarios, al requerir éstos casi necesariamente la agrupación de investigadores de áreas de conocimiento distintas, que usualmente pertenecen a distintos Departamentos, con intereses que pueden incluso ser antagónicos. Por el contrario, los Institutos Universitarios suelen favorecer la formación de grupos más amplios, que superan la masa crítica necesaria para una actividad científica más competitiva, y de carácter pluridisciplinar, mucho más acorde con las exigencias de muchas parcelas de la Ciencia moderna. Pese a esta aparente ventaja en el orden científico, la LRU no brinda apenas cobertura normativa a los Institutos Universitarios, que han de competir en clara desigualdad con quienes gozan de total competencia normativa en materias de docencia e investigación, esto es, con los Departamentos Universitarios. Esta fragilidad en materia normativa de los Institutos frente a los Departamentos Universitarios, precisa de estrategias de «blindaje» de los primeros, que les permitan una consolidación relativa y que comentaremos más adelante.

En el caso del Instituto de Neurociencias de la Universidad de Alicante las autoridades académicas del momento hicieron posible la creación del «Grupo de Neurociencias» sobre la base de un estricto voluntarismo de todos sus miembros, dado que no existía componente normativo alguno sobre el que sustentar al grupo. Dicha situación pudo mantenerse así gracias también a la renuncia explícita por parte de los Departamentos a organizar determinado tipo



de actividades, que quedaban deliberadamente reservadas para que el Grupo de Neurociencias pudiera llevarlas a cabo. Me estoy refiriendo, por ejemplo, a la organización de Programas de Doctorado en Neurociencias, a la organización de cursos especializados y ciclos de seminarios, o a la preparación de peticiones comunes de infraestructura. Insisto en que nada de esto hubiera sido posible, sin la renuncia de los Departamentos a interferir con el curso que iba a seguir el Grupo de Neurociencias.

En un momento determinado, se planteó la solicitud formal de ese Grupo de Neurociencias para constituirse como Instituto Universitario. Dicha tramitación fue sumamente complicada porque coincidió, además, con la implantación misma de la LRU, convirtiéndose casi en una auténtica carrera de resistencia. Finalmente el Consejo de Universidades en el año 1991 aprobó la creación del Instituto Universitario de Neurociencias y poco más tarde, en 1994, tuvo lugar un acontecimiento importantísimo —que de hecho constituye uno de estos mecanismos de «blindaje» a los que me he referido anteriormente—. Dicho acontecimiento, para el que utilicé el término «blindaje» en su mejor acepción, consistió en que en 1994 se estableció un acuerdo con el CSIC para que el Instituto de Neurociencias pasara a ser un Centro Asociado del mismo.

Esta medida servía además a otros fines, dado que en esa época y aún hoy, el CSIC sigue una política descentralizadora con lo que la constitución de Centros Mixtos o Centros Asociados al CSIC, es tan atractivo y deseable para el mismo, como lo es también para las Universidades. En nuestro caso, además de que existían una serie de coincidencias temáticas y de complementariedad en los objetivos científicos de la Universidad y del Consejo, se produjo una circunstancia adicional extraordinariamente favorable, que consistió en que el Consejo permitió el traslado al Instituto de Neurociencias de algunos investigadores de plantilla del Consejo, que hasta hoy mantienen dicho destino y que desarrollan muy eficaz y satisfactoriamente su labor científica.

Finalmente, como último punto a comentar en la historia del Instituto de Neurociencias, en este año y tras una serie de negociaciones a nivel institucional, se ha alcanzado el final deseado por todos de constituir el Instituto de Neurociencias en un Centro Mixto, que es el grado máximo de vinculación que se puede tener con el Consejo. Todo esto implica además (y lo menciono porque me parece muy importante) el hecho de que la Universidad debe asumir

para ese Centro Mixto una determinada reglamentación que exige el Consejo, supliendo así parcialmente la falta de cobertura normativa de los Institutos Universitarios en la LRU —ya mencionada al principio de mi intervención— y que de otro modo no tendríamos.

Pese a todo, el «blindaje» derivado de la vinculación al CSIC es relativo, en el sentido de que todos estos acuerdos, tanto al nivel de Centro Asociado como de Centro Mixto, están sujetos a revisión por ambas partes y tienen un período de vigencia limitado, pasado el cual, tanto la Universidad como el Consejo pueden optar por no continuar la vinculación; con lo cual, los Centros de Investigación en la Universidad no pierden nunca esa fragilidad a la que me había referido anteriormente, y que hay que estar reforzando casi constantemente.

Muy recientemente, como consecuencia de la creación de la Universidad Miguel Hernández —y al igual que ocurrió en su día con la creación del Instituto de Neurociencias—, se entendió que existía un núcleo de investigadores capaz de dar lugar a un segundo centro de investigación: el Centro de Biología Molecular y Celular. Se entendía asimismo que dado el desarrollo previsible de la Biotecnología en un futuro inmediato existía, además, un elemento de oportunidad científica para promover la formación de grupos pluridisciplinarios en torno a esta temática. Con todo ello, hace poco más de un año se aprobó la creación del Centro de Biología Molecular y Celular —que está siguiendo un modelo de desarrollo análogo al que, en su día, marcó el desarrollo del Instituto de Neurociencias—. Así por ejemplo, estamos ya en contacto con un Instituto del Consejo de nueva creación en Valencia —el Instituto de Biomedicina de Valencia—, al que intentaremos vincularnos como Centro Asociado.

Tras mi experiencia como participe en la creación y consolidación de dos Centros de Investigación universitarios he de decir que los resultados obtenidos, desde un punto de vista científico, son mucho mejores que los que suelen alcanzarse partiendo de esas otras estructuras más clásicas y más definidas por la Ley, que son los Departamentos Universitarios. A mi entender, el elemento clave de ese mayor éxito científico radica en que los Institutos Universitarios permiten con mayor facilidad un transvase de ideas entre personas de disciplinas distintas, que finalmente pueden ser absolutamente complementarias para conseguir un abordaje más completo en diversos campos donde incluyo la Neurociencia o la Biotecnología, como en nuestro último caso.

Para terminar mi intervención, y a modo de conclusión final, yo diría que el esquema de Instituto Universitario funciona bien desde el punto de vista de su producción científica, pese a todos los inconvenientes que he mencionado antes y que se refieren sobre todo a su fragilidad y a su falta de cobertura normativa y de definición de competencias. A modo de recomendaciones para conseguir la deseable consolidación institucional podrían citarse varias, algunas de las cuales son comunes con aquellas que persiguen reforzar la investigación en la Universidad en general. Por ejemplo, el profesor Nombela ha comentado antes que la actividad investigadora —medida a través de los parámetros que se consideren oportunos— debiera introducirse como un elemento financiable dentro de los esquemas de financiación de la Universidad Pública, que ahora incluyen casi exclusivamente elementos docentes. Asimismo, y ya que estamos en un periodo de revisión de la Ley de Reforma Universitaria, sería deseable que a los Institutos Universitarios —si se mantienen como tales figuras en la futura Ley— debiera dotárseles de un contenido específico y darles una cobertura normativa; de modo que pudieran pasar a ser una fórmula tan válida como la actual de los Departamentos para la adscripción de profesores-investigadores en la Universidad. También sería importante reforzar los lazos con el CSIC, y en general, con todos los Organismos Públicos de Investigación de España, (de los que el CSIC es el más importante, pero no el único). Adicionalmente, hay también iniciativas por parte de los propios gobiernos autonómicos —tales como priorizar una determinada actividad investigadora que resulte especialmente importante para una determinada autonomía— que pueden constituir medidas sumamente eficaces en la promoción de la actividad científica. Por ejemplo, en Cataluña esto se viene haciendo desde hace algún tiempo con la creación en su día de los llamados Centros de Referencia por la Generalitat de Cataluña, que incluyen a investigadores pertenecientes incluso a distintas Universidades catalanas. En la Comunidad Valenciana, también se ha iniciado un camino, que de alguna manera es parecido a este último, con la creación de lo que el gobierno valenciano llama la red de Organismos Públicos Valencianos de Investigación (OPVI), donde se pretende coordinar la actividad investigadora, así como priorizar determinadas líneas de especial interés a nivel autonómico. Igualmente, sería también deseable que los organismos responsables de la financiación de la investigación en la España —CICYC, DGES, FISS, etc.—, incorporen moda-

lidades como la de los llamados Project Grants de Estados Unidos, proyectos de investigación que no financian tan sólo un equipo de trabajo (como es habitual en el sistema español), sino que financian una idea o una iniciativa institucional, liderada frecuentemente por grandes grupos de investigación con un enfoque pluridisciplinar y que, además de incluir fondos para material fungible o inventariable, incluye la financiación de una bolsa de becarios que quedan adscritos automáticamente a dicho macroyecto. En España, de hecho, determinadas entidades bancarias o entidades privadas han llevado ya a cabo algo parecido (aunque un tanto tímidamente) con programas de becas «finalistas», en los que se pretende implicar específicamente al becario en una actividad investigadora previamente perfilada. Otra posible herramienta, que deberá desarrollarse mucho más en el futuro para el desarrollo de la investigación, es el mecenazgo. La Ley del Mecenazgo se promulgó en España hace pocos años y necesita de un desarrollo posterior, pudiendo brindar potencialmente unas oportunidades extraordinarias para favorecer la investigación. Así, ideas que en el mundo anglosajón vienen funcionando desde hace mucho tiempo con una eficacia extraordinaria, tales como los Endowments —que son depósitos de fondos procedentes de donaciones cuyos intereses, a su vez, se utilizan para financiar investigación— o los Chairs —puestos distinguidos de profesorado que se financian también con fondos donados a la Universidad— son mecanismos importantes de financiación de la plantilla de profesorado en muchas universidades americanas e inglesas, que tal vez deberíamos adoptar tras favorecer las donaciones mediante un tratamiento fiscal que facilite que se produzcan. No he mencionado —por resultar obvia tras la intervención del profesor Sánchez Ron— una gran asignatura pendiente para favorecer la actividad investigadora en nuestro país: el acercamiento de ésta a los sectores productivos y su inclusión y desarrollo en las empresas. Intentando ir incluso un poco más lejos, creo que la investigación universitaria debería vincularse más no sólo con el sector productivo, sino con el sector de servicios, que sin duda se beneficiaría extraordinariamente de esa actividad investigadora, produciendo además un importante efecto de retroalimentación positiva sobre la misma.

José Manuel González Ros  
*Centro de Biología Molecular y Celular*  
*Universidad Miguel Hernández*

## VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA

Antes de nada creo que debo felicitar a la Universidad Carlos III y al Instituto Antonio de Nebrija por esta iniciativa tan positiva que debería ser más frecuente, con el fin de que todos pudiéramos intercambiar puntos de vista e intentar clarificar la situación de la investigación de la Universidad.

Ahora podría caer en la tentación de dar réplica a las intervenciones de mis compañeros de mesa ya que, sobre todo, en relación a la intervención del profesor Nombela mi discrepancia es considerable. Tenemos posiciones contrapuestas en muchos aspectos y, en consecuencia, lo que él considera especialmente bueno posiblemente yo lo considero especialmente malo así que, evidentemente, existe una clara situación de enfrentamiento. Pero antes voy a centrarme en el contenido de mi ponencia puesto que luego habrá tiempo para debatir.

La Conferencia que nos ha dado el profesor Sánchez Ron<sup>1</sup> puede servirme de base para argumentar el hecho de que la Universidad, de un momento para acá, demandó que se hiciera investigación. Pero me interesa más insistir en que, como el profesor Sánchez Ron dijo, realmente fueron las iniciativas, las necesidades y las aportaciones de la sociedad las que realmente dieron lugar a un verdadero desarrollo de la investigación —tanto en el ejemplo que nos propuso sobre Alemania, como en el de Inglaterra—. Generalmente, la investigación era muy limitada —y aún más la existencia de laboratorios— hasta que se suscitaron estas necesidades sociales.

Debemos situar la investigación en este contexto: la investigación se hizo necesaria en la Universidad porque era preciso formar a los titulados en la aplicación de los conocimientos que se generaban —y cuya aplicación estaba siendo demandada— y por eso, a la

---

<sup>1</sup> La conferencia inaugural de estas jornadas emitida por el Catedrático de Historia de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid Don José Manuel Sánchez Ron y titulada «*Más allá de los textos. Historia y actualidad de la Universidad como centro de investigación*», será publicada en la Revista *Cuadernos del Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad*.

sociedad no le importó aportar los medios necesarios. La realidad es ésta. La Universidad —que no es como la Universidad del siglo pasado, sino como la de Salamanca del siglo XIII— nació para transmitir los conocimientos; bien es verdad que este fin lo hemos emparejado recientemente con la creación de conocimientos —un hecho limitado durante muchos siglos para el campo de las humanidades y del pensamiento, hasta que en el siglo XIX surgieron nuevas necesidades—. Pero ahora no podemos olvidar que la Universidad es fundamentalmente una entidad que se creó para transmitir los conocimientos y eso es lo que parece que nos empeñamos en olvidar. La sensación que he sacado de la exposición del profesor Nombela es que ahora estamos con una moda distinta, pero realmente hay que partir del supuesto de que la Universidad en este momento tiene dos fines que no puede eludir en forma alguna: la creación de conocimientos y su transmisión, y lo afirmo, emparejándolos sin miedo. Además, por si queda alguna duda, las leyes que regulan las funciones del profesorado universitario aclaran que hay que dedicar parte del tiempo a la docencia y parte a la investigación.

Una vez que hemos establecido la necesidad u obligación —en cuanto a la actividad investigadora— del profesorado universitario, sería conveniente analizar otros aspectos como son: por un lado, el tipo de investigación a la cual debería dedicarse; por otro, la forma de financiación; y para terminar, la repercusión sobre la cantidad y la calidad de la investigación de los diferentes factores externos. A estos tres aspectos voy dedicar los comentarios que inicio a continuación.

En cuanto al tipo de investigación entiendo que la referencia obligada debe de ser la normativa —tanto comunitaria como española— que se ha generado en este campo. En este sentido, las principales referencias para estos últimos años las constituyen el IV Programa Marco (que dura hasta el 98), el V Programa Marco (que empieza en el 99) y el III Plan Nacional I + D (que también acaba en el 99).

Así que hagamos referencia a lo que establecen estos documentos o estos programas como sus funciones fundamentales. El IV Programa Marco que acaba de terminar, indica que debería mejorarse nuestra capacidad para transformar los avances en Ciencia y Tecnología en éxitos comerciales y define como su principal objetivo la mejora de la competitividad de la industria europea y, adicionalmente, la mejora de la calidad de vida. Quiero insistir también en los temas a los que hace referencia el IV Programa Marco, pretendiendo desarrollar, pues, «los sistemas de tecnología de la informa-

ción, imágenes, sistemas de tecnologías avanzadas de producción que tengan en cuenta los factores humanos, materiales y su procesamiento, empleo no alimentario de productos agrícolas, tecnologías relacionadas con el hábitat humano, conservación del patrimonio, cambio global, salud, etc».

Estos temas hacen referencia única y exclusivamente a la aplicación —directa y casi inmediata— de la investigación, lo que se entiende como el principal fin del IV Programa Marco.

En lo referente al III Plan Nacional I + D, que como decía acaba este año, también puede interpretarse el fomento de la I + D reorientándola y dirigiéndola —en un sentido estrictamente aplicado— tanto a mejorar la transferencia de conocimientos entre los sectores científicos y productivos, como a solucionar problemas socioeconómicos concretos.

No voy a tener el pudor que tiene el profesor Sánchez Ron de no hablar de investigación aplicada y de investigación básica; es cierto que el Plan Nacional también hace referencia a la investigación básica. Y aunque no se trata, en modo alguno, de olvidar la investigación básica —de ahí que el III Plan Nacional establezca que se debe mantener la misma atención a la investigación básica de calidad—, sí debemos tener muy claro cuáles son las directrices fundamentales que marca la política científica española y de la Comunidad Europea en relación a la dirección que debe prevalecer en nuestra investigación.

El V Programa Marco establece cuatro programas. El primero abarca un programa temático que incluye cuatro áreas —calidad de vida y gestión de recursos vivos; sociedad de la información; crecimiento competitivo y sostenible; y energía, medio ambiente y desarrollo sostenible—. Hace falta que se insista más.

Ninguno de los otros tres programas contradice lo que acabo de mencionar: El segundo trata de consolidar el papel internacional de la investigación comunitaria; el tercero pretende fomentar la innovación y facilitar la participación de las pymes —con lo cual estamos de nuevo en el mismo tema—; y, el último, trata de incrementar el potencial humano en investigación y la base de conocimientos socioeconómicos.

Sinceramente, por más que intento buscar otras referencias actuales me cuesta mucho trabajo encontrar documentos que no vayan en el mismo sentido. Hagamos referencia al Informe Dearing —que tuvo su origen en un estudio de un grupo importante de investigadores y profesores ingleses, en el que analizaron todos los datos

que fueron capaces de recoger sobre la enseñanza superior—. En relación con la investigación en la enseñanza superior, nos encontramos como recomiendan «generar conocimientos útiles e inventos en apoyo de una creación de riqueza y una mejora de la calidad de vida». Luego, insistiré y daré algún número en relación con el Informe Dearing, pero ahora merece la pena citar otro párrafo del Informe: hay que «crear un ambiente en el que los investigadores puedan ser animados». Esto es sumamente importante, en relación con lo que ocurre en España con buena parte de los investigadores que trabajan en la Universidad.

Bien, estos eran datos de documentos que no han sido elaborados por mí y que he procurado mantenerlos en su contexto al mencionarlos, para no tratar de manipular la información.

Parece claro que se produce una persistente insistencia en la necesidad de reorientar buena parte de la investigación hacia avances directamente aplicables que persiguen tanto aumentar la producción como mejorar los rendimientos económicos y la calidad de vida —incluyendo como es lógico las cuestiones medioambientales—. Una vez aclarado suficientemente esto —el tipo de investigación y los fines que ésta debe perseguir—, convendrá analizar si realmente se están consiguiendo los fines propuestos y, en caso que no ser así, cuáles son sus causas.

Entiendo, que la investigación aplicada está considerablemente poco valorada. Generalmente, este tipo de investigación trae como consecuencia el registro de patentes o está sujeta a acuerdos de confidencialidad que no permiten la generación de publicaciones. Y son las publicaciones las únicas que, prácticamente, se valoran en la concesión de «escalones» de investigación y en los concursos a plazas de profesorado. Luego insistiremos sobre este tema.

Por si hubiera alguna duda sobre lo afirmado, se puede comprobar cómo nuestra situación contrasta de forma preocupante con lo que está ocurriendo en la Unión Europea, en Estados Unidos o en Japón —por hablar de sociedades de las que no cabe duda que son sociedades desarrolladas—. El rendimiento científico en España en el año 90, medido como publicaciones, (es curioso que cuando hablamos de rendimiento científico sólo hablemos de publicaciones, pero lo mantendremos así) estaba en 2,93 trabajos publicados por cada millón de dólares invertidos en investigación; en la Unión Europea, sólo 1,93; en Estados Unidos 1,66; y en Japón sólo 0,73. Parece ser, que estas sociedades desarrolladas tienen



serios problemas de rendimiento; aunque, tal vez, lo que tengan es menos obsesión por publicar.

Bien, si entendemos que el rendimiento de la investigación aplicada es el registro de patentes, veamos y comparemos de nuevo nuestra situación con respecto a la Unión Europea, Estados Unidos y Japón.

En 1990 en España, el índice es de 1 patente por cada millón de dólares —se refiere a patentes registradas en el extranjero—; en la Unión Europea es 1,21; en Estados Unidos 1,52; y en Japón 1,73. Así que, si intentáramos hacer una especie de relación entre la investigación aplicada y la investigación básica —entendiendo que la primera se manifiesta como patentes y la segunda como publicaciones—, nos encontraríamos con que la relación de aplicada/no aplicada en Europa es el doble que en España, en Estados Unidos es el triple que en España, y en Japón es siete veces mayor que en España. Al parecer estas otras comunidades científicas sí tienen mucho más claro por dónde tiene que ir la investigación. Pero reitero: no debe echarse la culpa a los investigadores, sino a la forma cómo se valora cada tipo de investigación.

Parece evidente que España está muy lejos de cumplir los fines principales de los diferentes programas de investigación propuestos, tanto por la Unión Europea como por el propio Estado. Otra cuestión (y me van a perdonar si soy un poco duro), es la de considerar si realmente nuestros investigadores son tan competentes y de tan alta calidad como para alcanzar una producción científica global más aplicada —de casi 4 por millón de dólares, muy superior a la que alcanzan en Europa, 3,1; en Estados Unidos, 3,2; o en Japón, 2,4—. Tal vez esté ocurriendo (como he podido comprobar en algunas ocasiones) que un mismo trabajo de lugar a tres publicaciones diferentes —una en España y dos en revistas extranjeras— a las que se cambia ligeramente el título y nada el contenido y ello, de nuevo, como consecuencia de la desmesurada e inadecuada valoración de las publicaciones. Con esto, termino esta parte de la intervención relacionada con qué es la investigación, cómo se valora y cómo se cumplen los fines propuestos a la comunidad científica.

En cuanto a la financiación, hay que reconocer que se produjo un incremento en los fondos para investigación durante la segunda mitad de los años 80 y la primera de los 90. No obstante, hay que señalar que durante los últimos años la política de subvenciones a la investigación ha sido muy distinta, encontrándose para el año 99 con

cantidades netas muy parecidas o por debajo de las que ya teníamos en el 93, y con una dedicación de un porcentaje del PIB inferior al que ya se dedicaba en el año 93. Actualmente, destinamos cantidades por debajo del 0,9% del PIB —mientras que la Unión Europea dedica el 2%; Estados Unidos el 3%; y Japón, ya que hemos tomado como referencia a estas tres naciones o grupos de naciones, más del 3%—.

Criticando en la medida en que es aconsejable esta situación, y reconociendo los grandes avances que no obstante se han producido, es aún más importante analizar la forma en que se han invertido los recursos puestos al servicio de la investigación.

El Informe Dearing hace las siguientes reflexiones o afirmaciones en relación con su país: «Lo invertido en investigación debe de ser invertido adecuadamente, hay que corregir pasadas inversiones en investigación, apoyar la política de inversión en departamentos de alta calidad, pero también invertir en otra medida en investigación en departamentos que no aspiren al papel de líderes de investigación». Como vemos, está estableciendo unos matices diferenciadores que podrían dar lugar a, por ejemplo, la entrada de institutos como grupos potentes de investigación —y evitar tener que dar un apoyo homogéneo a la investigación—, cuando ciertamente los grupos de investigación no lo son.

En aplicación de las conclusiones del Informe Dearing —tal y como informó el propio Lord Dearing en la reunión de presidentes del Consejo Social, que se celebró en noviembre en Salamanca— el gobierno inglés reparte actualmente la financiación de la investigación entre 162 instituciones de la siguiente forma: el 50% de los fondos disponibles van a parar a 12 instituciones; otro 12% de la financiación va a parar a 80 instituciones, lo que nos deja un 38% que se reparte entre otras 70 instituciones. Evidentemente están estableciendo una forma diferente de financiación.

Seguía diciendo Lord Dearing, en la conferencia de Salamanca, que la investigación debe implicar cierto grado de contenido de conocimientos —como vemos, nadie duda que deba haber una investigación básica que dé lugar a que se generen nuevos conocimientos— y que, al mismo tiempo, debe irse fundiendo la investigación básica con la aplicada. A tal fin el gobierno inglés dedicará para este año 1.000 millones de libras adicionales, para incidir sobre proyectos de colaboración entre institutos y empresas (creo que allí lo tienen claro).

Parece aconsejable que nuestras instituciones —y el propio gobierno— analicen la forma y los resultados de los fondos de inves-

tigación. Tienen que reconocer que no todas las instituciones deben dedicarse al mismo tipo de investigación, así como que no todas disponen de los medios humanos ni materiales para realizar una investigación de excelencia.

Esta toma de conciencia deberá ir acompañada del apoyo económico a otros tipos de investigación —posiblemente en menor cuantía— y del reconocimiento del trabajo realizado por los investigadores que en ellos se integran (ése es otro problema básico), contribuyendo a crear un ambiente general en el que todos los investigadores puedan sentirse animados a realizar su trabajo con la adecuada calidad, sea o no de excelencia, repito.

Por último, en cuanto a los factores externos que afectan a la calidad y cantidad de la investigación, no tengo más remedio que hacer referencia a los concursos de acceso o de promoción en la carrera docente universitaria. Aquí, realizo un planteamiento justamente en sentido contrario al que proponía el profesor Nombela; ya que en éstos se valora de forma casi exclusiva, no sólo la investigación sino, además, un tipo concreto de investigación. No estaba en lo cierto el profesor Nombela cuando afirmaba en su intervención (quizás bajo algún tipo de obsesión) que la Ley establece que la investigación vale el doble o el triple; no es cierto, la Ley dice que el ejercicio de méritos vale el doble o el triple. Pero ocurre que hemos llegado a tal extremo de deformación, que entendemos que mérito es lo mismo que publicación, lo cual es un grave error.

En otro orden de cosas, no me queda más remedio que referirme a la concesión de los sexenios o escalones de investigación. Supongo que muchos de los profesores de la Universidad Carlos III, al ser relativamente jóvenes, posiblemente no han sufrido o no han analizado en profundidad el problema que significó la primera evaluación de la investigación.

No creo que en la actualidad haya nadie —que no esté afectado de cierto grado de fundamentalismo— que no reconozca que la primera evaluación de la actividad investigadora se realizó mal y de forma injusta, con discriminación entre universidades y entre áreas de conocimiento, con discriminación entre categorías de profesores y, me atrevo a decir, de forma ilegal. Y digo esto, apoyándome en que la Comisión de Derecho propuso la concesión de todos los escalones que solicitaron sus profesores (hombre, los evaluadores de derechos no van a proponer una ilegalidad), después ya lo modificaron otros pero la Comisión inicial propuso esto.

La misma norma que reconoce la concesión de escalones de investigación hace referencia a los de docencia —es la misma—; y mientras los últimos se conceden por el mero reconocimiento de la tarea docente realizada (y en algunos casos ni siquiera esto es necesario, puesto que también se reconoce aunque no se haya hecho docencia), para el reconocimiento de los escalones de investigación se exige una excelencia injustificada y mal valorada a través de las publicaciones realizadas que, a su vez, se valoran con unos índices de impacto —puestos en cuestión en artículos publicados en revistas con alto índice de impacto— y que pueden variar en unidades de un año para otro.

Es evidente que, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, no me valdrá como argumento sobre la bondad del método el gran aumento producido en el número de publicaciones. Pero si tenemos que dar por válido este índice, ¿nos imaginamos el mayor aumento que se habría producido si la evaluación de la investigación, mal realizada, no hubiera desanimado a muchos profesores para seguir realizando esta tarea?.

A este problema se tiene que añadir el hecho de que la evaluación de la investigación sigue estando en manos de Comisiones de Area o Areas que son cambiantes, siendo igualmente cambiantes sus criterios de evaluación. Para resolver este grave problema entiendo que una vez aceptados los criterios a considerar en la evaluación, debe establecerse un baremo claro, con indicación de la puntuación correspondiente a cada mérito en cada área de conocimiento y que, en su caso, las Comisiones tengan el mero carácter técnico de comprobar los méritos aportados.

Por último, me parece oportuno añadir que la situación que se desprende de lo expuesto ha conducido (en apreciaciones personales que he oído repetir en muchas ocasiones) a un deterioro de la calidad de la docencia; ya que desde los profesores ayudantes y los becarios hasta los catedráticos de Universidad dedican, frecuentemente, más atención y entusiasmo a sus tareas investigadoras que a las docentes. Esto, como es lógico, puede dejar, o deja ya, mal parada la otra función de la Universidad como es la transmisión de los conocimientos; tan necesaria y obligatoria para la institución (más en opinión de algunos) que la propia investigación.

Pedro Ramos Castellanos  
*Presidente de la A.G.P.T.U*

## UNIVERSIDAD E INVESTIGACIÓN. POR LA DIVERSIDAD Y LA REBELDÍA

Estas jornadas sobre la Investigación en la Universidad resultan ser muy oportunas en los momentos actuales. Lo son, de una manera muy general, porque llegan en un momento histórico en el que, por un lado, asistimos a unos ataques pos-modernos a la Ciencia, y a unas discusiones sobre su fin, que parecerían minimizar su importancia y en el que, por otro lado, hemos llegado a acariciar la esperanza de que las ideas en general, y la Ciencia y la Tecnología en particular, colaboren a la solución del problema de la escasez mediante la generación de un crecimiento económico continuado.

Pero estas Jornadas son, además, oportunas para cualquier observador del momento universitario español, un momento en el que va a imponerse la competencia entre Universidades, bien por razones demográficas, bien por meras razones de eficacia, y en el que vamos a observar el inicio de los cambios institucionales que esa competencia trae consigo: modificaciones en la forma de provisionar las plazas dirigidas a evitar la endogamia denunciada en *Nature*, modificaciones en la financiación que tengan en cuenta la diversidad, modificaciones en el gobierno y la administración de las Universidades, modificaciones en las relaciones entre las distintas instancias investigadoras y, sobre todo, modificaciones en ese entramado que liga la Ciencia y la Tecnología y que es cada vez más tupido y está cada vez más orientado a garantizar el sesgo aplicado del esfuerzo investigador.

Tomando como un dato estas tendencias, sin duda discutibles, pretendo a continuación reflexionar sobre el tema genérico de las Jornadas, desde luego desde el Consejo Social, pero sin abandonar mi formación económica. Antes de entrar en materia, y puesto que la estrategia expositiva es algo retorcida, quizá merezca la pena resumir las conclusiones más importantes y más radicales. La Investigación, como estrategia exploratoria de lo desconocido, ha de ser diversificada y experimentadora. La Universidad, tal como la conocemos, no es la institución adecuada para esa Investigación porque en ella los incentivos están mal orientados y fomentan el seguidismo y una actitud remisa a experimentar nuevos planteamientos intelectuales. En consecuencia el reto es construir un entramado institucional que propicie un radical cambio de hábitos.

Empezaré hablando del problema de la plenitud del mundo, un problema filosófico muy antiguo; pero lo haré al hilo de algunas ideas que hace un tiempo presentó Paul Romer (en las Segundas Lecciones de Economía Barrie de la Maza) y siguiendo sus bien conocidas ideas como iniciador de la Teoría del Crecimiento Endógeno. Pensemos por un momento en algunos números realmente muy grandes.  $10^8$  es el número de átomos en un  $\text{cm}^3$ .  $10^{17}$  es el número de segundos que han transcurrido desde el Big Bang,  $10^{30}$  es el número de mezclas que se pueden hacer, sin incluir dosificaciones diferentes, entre los 100 elementos básicos de la tabla periódica.  $10^{1.8\text{mill.}}$  es el número de volúmenes de la biblioteca de Babel borgiana. Y  $10^{1\text{bill.}}$  es el número de cadenas de DNH (medidas de una cierta forma). Errores de conceptualización y posibles errores de medición no son importantes para el argumento. Lo importante son los ordenes de magnitud. Y de ellos se siguen de forma trivial dos reflexiones muy importantes. En primer lugar que el mundo no está lleno, en el sentido de que todo lo concebible está en este mundo, sino que cabe concebir cosas que no están en la naturaleza y que pueden construirse. Pensemos en ralentizadores de la velocidad de la luz, en superconductores a altas temperaturas o en elementos más estables que el plutonio. La Ciencia, en consecuencia, no consiste sólo en encontrar, sino también en construir. En segundo lugar que no hay horizonte humano temporal razonable que permita explorar *sistemáticamente* todos los materiales posibles, todas las historias concebibles o todas las formas de vida. La Ciencia, concebida como el conjunto de lo conocido, no es pues un conjunto denso y parece insensato hablar del fin de la Ciencia.

Pues bien, y ya entro en uno de los polos conceptuales de estas Jornadas, la Investigación como estrategia exploratoria de todo lo que queda por descubrir, ¿cómo debe hacerse?. Está esta investigación orientada por la mera curiosidad o por el interés, cabe todavía preguntarse por las instituciones que conformarían el sustrato de una Política Científica, por la dinámica resultante en uno u otro caso y por la aportación de esa dinámica al crecimiento económico. El apelar a este criterio de crecimiento económico puede parecer frívolo a algunos investigadores; pero a mí me parece crucial. Sin entrar en detalles parece razonable pensar, con la Teoría del Crecimiento Endógeno, que la Ciencia y la Tecnología producen unas externalidades positivas que pueden llevar a generar unos «rendimientos crecientes» que facilitan un crecimiento continuo. Esto

parece ridículo cuando pensamos en el mundo macrofísico que observamos; pero no lo es tanto cuando pensamos en el mundo no-atómico de las ideas que pueden circular por la red. Pues bien este crecimiento continuado cambia la vida. El problema de la escasez se mira de otra manera: un 10% de crecimiento anual dobla el PIB en 7 años. Esta relativización de este problema estructural rompe la contradicción entre competencia y cooperación, ya que más para mí no representa realmente menos para tí, y nos pone en el camino de una integración genuina de Humanismo y Cientifismo. Y sólo en un mundo así podrá finalmente florecer en todo su esplendor la curiosidad libre.

Pueden concebirse diversas aproximaciones a esta especie de desideratum que he dibujado. La imagen más convencional de la mejor forma de hacerlo nos lleva a pensar en la aplicación incansable de la racionalidad moderna instrumental en un planteamiento *ateniense* de unificación de las ciencias. Hoy se abre paso una imagen menos convencional de cómo acercarse al conocimiento, de cómo investigar. Se trataría de una actitud más *manchesteriana* basada en una racionalidad pos-moderna, menos instrumental y más basada en el olfato o el zen (por exagerar). Pues bien la dimensión de lo que queda por explorar y esta nueva sensibilidad permiten augurar que las nuevas instituciones que fomenten y dirijan la Ciencia tendrán que generar una investigación menos sistemática y más diversificada y más experimentadora en el sentido, no de experimentalidad (que tampoco vendría mal), sino en el sentido de originalidad y rompimiento con las formas de hacer tradicionales o mayoritarias. ¿Está hoy nuestra Universidad a la altura de esta nueva forma de hacer que se advierte en el horizonte?

La Universidad y la Investigación no tienen una relación obvia ni fácil. Aunque su posición a este respecto sea ambigua, la interpretación menos forzada de *Misión de la Universidad* nos haría pensar que Ortega parece concebir a esta institución como encargada esencialmente de transmitir el «saber profesional» y un cierto «saber vivir», saberes para los que la Investigación aunque juegue un papel muy importante, no es crucial. Tampoco es esencial la Investigación para esa concepción de la Universidad que subyace al *Discurso del Rectorado* de Heidegger. Ni Universidad ni Investigación son interesantes en sí mismas. Lo importante, y a lo que una y otra deben estar sometidas es la realización de una idea superior. La Universidad que conocemos participa de estos dos modelos polares. Los dis-

cursos retóricos de apertura de curso, o el preámbulo de no pocas leyes o apelaciones a su modificación, rezuman espíritu de Heidegger y concepción ateniense de la Ciencia, como la mejor forma de descubrir la verdad única sobre el todo, y racionalidad pos-moderna fundamentada en el olfato de «los-que-saben». El quehacer diario de cualquier universidad de hoy está mucho más cercano a la concepción de Ortega y la enseñanza de alguna profesión, así como las actividades extra curriculares, agotan la energía del profesorado sin que quepa hacer mucho caso a una Investigación que se sigue justificando al modo ateniense y sosteniendo en base a una racionalidad funcional presuntamente moderna e ilustrada.

Este fracaso de la Universidad como institución científica propicia el nacimiento de otros centros cuyo desarrollo no está exento de sus propias deficiencias específicas. Las grandes empresas (IBM y ATT por ejemplo) tienen magníficos centros de investigación; pero éstos son excesivamente aplicados y bastante miopes. Los grandes institutos especializados (la Rand Corporation por ejemplo) son, a efectos de exploración de lo desconocido, demasiado especializados. Los grandes laboratorios (pensemos en el CERN) resultan demasiado caros.

¿Qué hacer ante el fracaso de la Universidad y las deficiencias de otros centros? Para empezar imaginarse una Universidad distinta. Mi visión es que una Universidad está constituida por un conjunto de individuos, los investigadores, que quieren sacarle un buen rendimiento al enorme capital humano que han acumulado. Sin embargo, como lo único que saben hacer es convertir enigmas intelectuales, aparentemente irresolubles, en problemas bien definidos al tiempo que generan nuevas enigmas, estos investigadores acudirán a aquellas universidades que, al estar preparados a explotar «in house» las ideas básicas y los problemas de los investigadores, están dispuestas a pagarles un mayor salario o unas mayores compensaciones, dinerarias o no. Una Universidad así, que ya apunta aquí y allí, podría denominarse *empresadora* porque sabe que significándose por la ciencia puede organizarse de forma que pueda llegar a cobrar por enseñar y por vender servicios.

Esta visión de lo que puede ser hoy la Universidad elimina, no sin nostalgia, ciertos aspectos cuasi-sagrados; pero sin un cambio en esa dirección, la Universidad corre el mismo peligro que muchas manifestaciones de lo sagrado: quedar enterrada en un mausoleo. Para que lo poco de trascendente que puede quedar en la Univer-



sidad no desaparezca y para que no desaparezca de la sociedad un cierto espíritu crítico creo imprescindible integrar este tipo de Universidad, la Universidad emprendedora, en un esquema de lo que podría denominarse el entramado investigador óptimo. A la luz de las ideas esquemáticas que he ido desgranando no es difícil dibujar lo que sería ese entramado investigador óptimo ni entender por qué será muy difícil alcanzarlo.

En una aproximación grosera, que hoy tiene que bastar, se trataría de un conjunto de Universidades Emprendedoras y de Institutos Especializados que compitan entre sí, y eviten el seguidismo fomentando la rebeldía intelectual. La competencia es creativa, la rebeldía maximiza la probabilidad de encontrar algo nuevo y la coexistencia de un tipo y otro de instituciones elimina el peligro de especialización que ambos enfrentan.

Quizá no fuera difícil sostener socialmente un entramado investigador como el descrito; pero el problema es que primero hay que alcanzarlo a partir del *statu quo*, una situación que no tiene nada que ver con la visión anterior. En la actividad investigadora, por razones de externalidades positivas, de uno u otro tipo, puede darse ese círculo virtuoso que nos lleva de más y mejor investigación a mayores oportunidades para crear más y mejor investigación. Esto es lo que se llama rendimientos crecientes y lo que da origen a una multiplicidad de equilibrios tales que una vez que alcanzas uno te encasquillas en él, tal como ejemplifica el famoso caso del teclado QWERTY. Desencasquillarse de un tal equilibrio para caer y encasquillarse en otro, presuntamente mejor, es difícil pues exige inversiones masivas que difícilmente llegarán desde la iniciativa privada debido a esa dificultad de apropiabilidad de los resultados de la investigación que patentes y licencias apenas permiten paliar en algunos casos.

En este punto y con la buena intención de colaborar al desencasquillamiento de la situación actual de la investigación, especialmente la universitaria, cabe, creo, una sugerencia constructiva sobre financiación. La financiación de las instituciones investigadoras debería tener tres partes más o menos iguales. La primera, que denominaré *financiación básica*, debería ser pública, suficiente para mantener el funcionamiento general e igual para todos los centros que la recibirán en proporción a un módulo determinado. La segunda parte podría denominarse *financiación adicional*, sería tanto pública como privada, y desde luego desigual reflejando las dife-

rencias de calidad y desempeño. La tercera parte, denominada *financiación propia*, estaría constituida por matrículas y por los ingresos de ventas de otros servicios y de tecnología, tanto al sector público como al privado. Esta forma de financiación, que pasa por la libertad de las tasas y por la diferenciación según desempeño, permitiría generar un mecanismo virtuoso como el ya descrito (y que iría de mejor desempeño a mayor financiación adicional, a la atracción de mejores investigadores y al consiguiente mejor desempeño) y facilitaría esa diversidad tan necesaria para la exploración de lo desconocido en una sociedad abierta.

No es el momento de entrar en más precisiones sino de concluir este comentario. Las ideas anteriores no están exentas de implicaciones para la Política Científica y para la buena utilización de un Consejo Social. Vayamos con tres notas de Política Científica. En primer lugar redefinir la Autonomía Universitaria como la capacidad necesaria para autodefinirse en el entramado institucional mediante un Plan Estratégico público. En segundo lugar incentivar la movilidad mediante la eliminación de reflejos burocráticos innecesarios (como por ejemplo los tres años de titularidad necesarios para optar a una cátedra) y complejificar los contratos de personal. En tercer lugar, y como la anterior dirigida a facilitar la movilidad, cabe una tercera nota relativa a la seguridad en el empleo. Tal como sugería Paul Romer en la ocasión mencionada al principio, se debería reconsiderar la «tenure», «la propiedad» de la plaza. Lejos de considerarse un premio a los mejores, debería considerarse un incentivo para dejar de investigar de forma que cuanto más tarde llegue mayor honor; justo lo contrario de ahora. La razón de semejante sugerencia de Romer (que yo, lo confieso, he llevado a extremos que él no reconocería) tiene que ver con la rebeldía como estrategia investigadora en un mundo que está por explorar en casi su totalidad. Es, en efecto, la rebeldía de los jóvenes la que abre nuevas vistas que, como ocurrió, por ejemplo, en el caso del Caos, fomenta la cooperación entre fanáticos de la nueva fe que exponen públicamente sus descubrimientos. Son estos pioneros los que deben ser pagados como deportistas (incluido el derecho de retención) por las Universidades Emprendedoras o por los Institutos Especializados que necesitan de sus rebeldías para mejorar su propio desempeño. Cuando la llama de su genio se apaga se les puede ofrecer una vida más sosegada, mediante la entrega de una Cátedra de por vida que les permita retirarse para no ocupar el sitio de los

nuevos investigadores jóvenes y para predicar la rebeldía desde su posición como docente a la Ortega, como sublimador a la Heidegger, como manager del conocimiento, como consejero independiente de una empresa privada o como empresario autónomo.

Finalmente y para cerrar este comentario quizá pueda mostrar cómo estas ideas pueden orientar el trabajo de un Consejo Social que, sin embargo, no tiene competencias para llevar a cabo nada de lo arriba mencionado. A pesar de esta carencia de competencias, su voz puede ser importante para fomentar la competencia entre universidades predicando (y llevando a cabo cuando proceda) las virtudes y la necesidad de un Plan Estratégico que identifique a la Universidad específica de que se trata con una marca especial y reconocible. Tampoco debería echarse en saco roto sus sugerencias sobre política de personal investigador si éstas van por el camino antes esbozado. Pero lo que realmente le compete a un Consejo Social es ordenar lo que antes llamaba la tercera parte de la financiación mediante la innovación contractual y la puesta en valor del propio patrimonio, físico e intelectual.

Con las ideas que he desgranado y con estas últimas implicaciones parecería que no tengo demasiado futuro como Presidente de un Consejo Social. Pero eso no es exactamente así. Puedo no estar a tono con el presente; pero el futuro irá por el camino aquí dibujado. Al tiempo.

Juan Urrutia

*Presidente del Consejo Social de la Universidad  
Carlos III de Madrid*

## LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA, UNA FUENTE DE TECNOLOGÍA NECESARIA PARA LA EMPRESA

El objetivo de este artículo es presentar una visión de la I+D universitaria desde la perspectiva empresarial. Seguramente tendrá un planteamiento diferente de las que parten de la propia universidad y de las que enjuician su producción científica. Esta exposición se guiará por las consecuencias de la innovación tecnológica en España, entendida como el proceso que lleva ideas científicas y tecnológicas al mercado. Una primera parte se dedicará a la relación directa de la universidad con los principales problemas españoles de la innovación. Y la segunda aportará una reflexión sobre el papel de la universidad en la configuración de un entorno que propicie la actitud innovadora de la sociedad española.

El concepto de «sistema de innovación» es una herramienta muy útil para entender cómo tiene lugar el proceso de innovación en un determinado ámbito geográfico. Los autores de este concepto definen un sistema de innovación como «el conjunto de elementos o subsistemas que interactúan tanto a favor como en contra de los procesos de innovación». Estos elementos son varios y en su agrupación para definir subsistemas puede haber una cierta arbitrariedad, pero en lo que no cabe duda es que uno de ellos debe ser el tejido productivo. Las empresas forman un conjunto más o menos heterogéneo pero absolutamente necesario para que exista innovación tecnológica, sobre todo si se admite que la innovación es la conversión de ideas en productos, procesos o servicios.

Un segundo grupo de elementos que se encuentran en los sistemas de innovación son los que, de forma genérica, se llaman «agencias gubernamentales». Se trata de instituciones públicas que asumen el compromiso aceptado por todos los gobiernos de promover ambientes inductores a la innovación. Su misión es fundamentalmente normativa y financiadora de las actividades innovadoras. Por su naturaleza administrativa, la relación existente entre ellas y los otros elementos del sistema depende de la política de fomento de la innovación del momento; este es un tema que ha sido ya objeto de la mesa redonda anterior.

Un tercer grupo de elementos, que con mayor o menor intensidad existen en los sistemas de innovación desarrollados, son las organizaciones dedicadas a generar conocimiento científico y tecnológico. Para colocar productos, procesos o servicios en el mercado es necesario recurrir a técnicas, es decir, al empleo de recursos naturales y humanos para hacer cosas útiles. Pero también es cierto que las técnicas más interesantes para las empresas son aquellas que han sido bien entendidas y mejoradas continuamente gracias al conocimiento científico y que constituyen lo que se han denominado tecnologías. La empresa necesita por lo tanto un conocimiento tecnológico para elegir, mejorar o crear sus técnicas —según sea su elección estratégica— y seguramente, también, un conocimiento científico —sobre todo si quiere tomar una parte activa en la creación o mejora de tecnologías—.

Considero que el objeto de esta mesa redonda es precisamente debatir de qué manera la empresa puede y debe obtener la tecnología que necesita de la universidad. En mi opinión los puntos que hay que tener en cuenta para abordar esta cuestión son básicamente tres: por un lado, es lógico que la empresa recurra a estas fuentes externas de conocimiento tecnológico; por otro, hay que conocer cómo es el conocimiento tecnológico que la empresa debe encontrar en estos centros; y por último, se debe comprender cuál es la situación en España.

Es comúnmente conocido que ninguna empresa puede generar hoy toda la tecnología que necesita. Es más, ante esta evidencia incluso los mayores grupos industriales están reduciendo su ámbito de I+D y descansan en fuentes ajenas para aquellas tecnologías que no consideran esenciales para su negocio.

Un estudio del profesor Roberts<sup>1</sup> —realizado en 1996 en Estados Unidos, Europa y Japón— concluye que cada día las empresas confían más en los centros académicos para encomendarles la investigación básica. También informa que las empresas japonesas son los clientes más importantes de las universidades americanas. Un estudio de la Carnegie-Mellon<sup>2</sup> demostró que las universidades en 1994 recibieron del mundo empresarial 2.660 millones de dólares frente a los 1.700 que les entregó la NSF.

---

<sup>1</sup> ROBERTS, EDWARD B.: *Gestión de la innovación tecnológica*. Fundación Cotec, Madrid 1996.

<sup>2</sup> MLOT, C.: *University-industry collaboration*» Science 263. Marzo 4, 1994:1227.

El trabajo de Roberts también señala que las empresas hoy recurren más a la ayuda exterior para sus desarrollos de productos y procesos, realizados por las unidades de I+D integradas en las propias divisiones, de lo que recurren sus centros corporativos de investigación. El cuarto puesto en importancia lo ocupa el desarrollo realizado por sus proveedores.

Con todo esto, debe concluirse que las empresas optan con frecuencia creciente por las organizaciones dedicadas a crear conocimiento para sus trabajos de innovación tecnológica. Esto es, sin duda, un reflejo de que los sistemas de innovación son el ámbito cada vez más natural para la innovación tecnológica.

Hasta hace pocas décadas existía una clara diferencia entre lo que era una necesidad de conocimiento científico y una de conocimiento tecnológico. Actualmente, una aplicación tecnológica puede dar lugar a una evidente ventaja competitiva si incorpora un reciente avance científico. Esto es, simplemente, una consecuencia más de la gran presión competitiva del mercado globalizado. Antes no había razones para tener prisa en aprovechar una nueva posibilidad y el proceso de innovación podía seguir un modelo lineal —el cual, además, habíamos creído que era el único modelo posible.

Si durante el mismo proceso de desarrollo de un producto, proceso o servicio aparece la oportunidad de incorporar un nuevo conocimiento procedente de un trabajo científico, la empresa que pueda hacerlo no dudará en tomar este camino. Especialmente en las tecnologías de la información, donde se pasa de la ciencia a la técnica en pocos días.

Pero el problema con frecuencia es otro, cuya gravedad puede calibrarse en función de las respuestas a esta pregunta: ¿existe un fácil acoplamiento entre la demanda de tecnología de la empresa y la que es ofertada por los elementos del sistema que han asumido la misión de generarla?

En todo el mundo occidental esta respuesta muchas veces es negativa, por varios motivos ya conocidos. En primer lugar, es posible que las especialidades que dominan los agentes generadores de ciencia y tecnología no coincidan con las que la empresa necesita. En segundo lugar, es posible que el nivel de elaboración de la solución tecnológica que es capaz de alcanzar el grupo de investigación no esté al alcance de la empresa. Y en tercer lugar, es también posible que la empresa no sea capaz de formular sus problemas tecnológicos en un lenguaje fácilmente comprensible por el científico.

Ya en 1986, Nathan Rosenberg<sup>3</sup> explicaba que para que un sistema de innovación funcionara correctamente era necesario que se establecieran con la debida intensidad los tres tipos de flujos siguientes: un flujo de conocimientos científicos desde los generadores de ciencia y tecnología a las empresas; un flujo de dinero desde las empresas hacia los generadores de ciencia y tecnología; y para finalizar, un flujo de problemas desde las empresas hacia los generadores de ciencia y tecnología.

En España tenemos ya una gran necesidad de aprovechar unos recursos para generar tecnología, que han ido aumentando en calidad y cantidad en estas últimas décadas. Pero la respuesta a la anterior pregunta (sobre el acoplamiento entre la oferta y demanda tecnológica) sigue siendo negativa. Los problemas son bien conocidos y es fácil sugerir algunas soluciones, cuya implantación no es ni inmediata ni fácil.

En primer lugar, el desarrollo de nuestro sistema científico no ha seguido las necesidades del tejido empresarial. Seguramente porque las empresas no han sido conscientes hasta hace poco de las necesidades que podrían llegar a sentir. Su presencia en las etapas de planificación científica y tecnológica ha sido muy escasa. Nuestros centros se han guiado por las demandas que veían en el extranjero, especialmente en la Unión Europea. Una elección que tenía dos ventajas: proporcionaba dinero de Bruselas y les facilitaba la colaboración con centros de excelencia. Es pues, necesario favorecer la dedicación de nuestros grupos a las necesidades locales empresariales. Es un buen momento para ello.

En segundo lugar, el flujo más importante de recursos económicos para los centros de investigación ha venido del erario público. Las transferencias de dinero público a las empresas para I+D es menos del 10% de lo que éstas dedican a investigación y desarrollo y menos del 4% de lo que dedican a innovación. En los países avanzados una buena parte del dinero público para el sistema público de I+D se canaliza a través de las empresas; cuando se da este caso, la carrera de los investigadores está prácticamente condicionada por el rendimiento frente a la comunidad científica, que por el que demuestran al mundo empresarial.

---

<sup>3</sup> ROSENBERG, N.: *How Exogenous is Science?*. Reprinted in N. Rosenberg, *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge U. Press, 1982, pp.141-159.

En tercer lugar, muchas empresas no tienen capacidad tecnológica para traducir sus problemas en demandas tecnológicas; y el país —especialmente su clase empresarial— tampoco se ha dotado de un número suficientemente amplio y accesible de instituciones para intervenir en este proceso de comunicación. Estas instituciones, llamadas de forma genérica centros tecnológicos, asumen la responsabilidad de resolver los problemas tecnológicos de las empresas puesto que son capaces, por una parte, de hablar su mismo lenguaje y por otra, pueden canalizar los problemas, que necesitan soluciones más cerca de la ciencia, a los organismos de investigación. Hasta fechas muy recientes, los centros tecnológicos no encontraban cabida en nuestro sistema nacional de innovación y frecuentemente competían con los organismos de investigación. Por otra parte, las políticas de fomento de la innovación no tenían acciones orientadas al exclusivo aumento de la capacidad tecnológica de las empresas.

Para obtener una idea cualitativamente más precisa, se puede recurrir a las conclusiones de un debate que, a escala nacional, organizó Cotec<sup>4</sup> durante los años 1997 y 1998. Se concluyó con la identificación de los cinco problemas más importantes del sistema español de innovación:

- a) El reducido número de empresas involucradas en el sistema español de innovación.
- b) Las infraestructuras son escasas en número y de pequeño tamaño.
- c) La capacidad tecnológica de las empresas es menor que la de sus competidoras europeas.
- d) Las asociaciones empresariales tienen muy pocas actuaciones en el campo tecnológico.
- e) Las administraciones no han diseñado importantes actuaciones selectivas.

Aunque en todos ellos la universidad puede tener alguna responsabilidad, no es menos cierto que no resulta directamente causante de ninguno de ellos. O, al menos, los más de los 800 expertos

---

<sup>4</sup> Cotec: *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones* (Libro Blanco). Cotec. Madrid, 1998.



que participaron en este debate no la consideraron una causa determinante. Este diagnóstico demuestra dos hechos: que la innovación es un proceso fundamentalmente empresarial y, en segundo lugar, que los principales problemas que aquejan al sistema español de innovación son debidos a la actitud que —hasta fechas recientes— ha podido adoptar el tejido productivo por haberse desenvuelto en un mercado protegido y con una estructura de costes que resultaba suficientemente competitiva, gracias fundamentalmente a los de tipo laboral.

Las múltiples sesiones de debate aportaron interesantes sugerencias sobre el papel que la universidad, y especialmente la I+D académica, debería jugar en la resolución de estos problemas. Así, por ejemplo, el escaso número de empresas que aprovechan el sistema español de innovación contrasta con la buena calidad científica del sistema público de I+D, del que la universidad es una parte muy importante. Los empresarios no consideran fácil establecer relaciones fructíferas con la universidad, si bien aceptan que existen casos de verdadero éxito.

La mayoría de los empresarios manifiesta desconocer el potencial de la I+D universitaria, lo que justifica el escaso número de contratos de investigación firmados, como se verá más adelante. Los que han tenido experiencias negativas buscan sus causas en la diferente percepción de la solución los problemas tecnológicos que tiene el mundo académico, sobre lo que también volveremos a insistir. Para el empresario, la importancia del plazo temporal y el coste está muy por encima de la aplicación universal de la solución y de su novedad. Por otra parte, es muy frecuente que el empresario busque, inadecuadamente, soluciones de ingeniería o de asistencia técnica que la universidad no puede ofrecer por no tener conocimiento ni experiencia en los procesos productivos. La colaboración de la universidad con la empresa precisa, por este orden, un marketing orientado al cliente que venda la capacidad de la investigación universitaria —más que los resultados de los trabajos de investigación emprendidos con fines de aumento de conocimiento y no de aplicación inmediata—; y en segundo lugar, la aceptación de condiciones a priori respecto a plazos y costes y, sobre todo, de la motivación económica a la que está obligada la empresa.

Sin embargo, es preciso reconocer que cuando la empresa decida recurrir a la investigación universitaria su planificación debe

incluir plazos temporales adecuados a un trabajo de investigación, que consiste en aplicar conocimientos a unos problemas nuevos para el investigador. Sólo una larga experiencia de colaboración hará posible que el investigador se familiarice con los problemas de la empresa y permitirá plazos ajustados.

Por lo que se refiere a las infraestructuras de soporte a la innovación —que en España están básicamente constituidas por centros y parques tecnológicos— se constata que sus relaciones con la universidad son sorprendentemente escasas. Siendo la misión de los centros tecnológicos actuar de adaptadores de tecnologías para las empresas menos tecnificadas, sería de esperar que unos interlocutores habituales de los investigadores académicos fueran los propios centros —a los que se les supone un mejor conocimiento de la estructura productiva—. La intervención de estas infraestructuras debería minimizar los problemas antes comentados, pero sin duda la escasa integración de los centros que, hasta fechas muy recientes, han tenido en el conjunto del sistema de innovación ha causado que entre ellos y la universidad se haya establecido una relación más de competencia que de colaboración. La aparición de los proyectos cooperativos dentro del Plan Nacional de I+D —que se han añadido a los concertados— ha supuesto el primer instrumento de política tecnológica con esta finalidad.

La falta de capacidad tecnológica de las empresas españolas tiene consecuencias negativas en sus relaciones con la universidad; pues dificulta el intercambio de información tecnológica, especialmente la que se refiere a los problemas que encuentran. Si existiera una adecuada movilidad de los investigadores hacia las empresas se ayudaría a resolver este problema, pero ni ésta ni otras medidas de política tecnológica han sido aplicadas. Recientemente, se ha iniciado la acción de incorporación de doctores a la empresa (IDE), gracias a la cual se han incorporado ya más de trescientos doctores al tejido productivo, pero por ahora es la única con esa finalidad.

Los otros tres problemas ciertamente afectan poco a la universidad, pero siendo ella la responsable de proporcionar la formación a las nuevas generaciones, parece obligado en una mesa como ésta preguntarse con la mayor generalidad posible sobre el papel que debe asumir la universidad para impulsar la innovación.

Se puede empezar cualquier referencia al papel de la universidad con una cita del ensayo de Ortega y Gasset de título más que

adecuado «Misión de la Universidad»<sup>5</sup>. Se trata de un lucido esfuerzo para conceptualizar un problema que debe haber acompañado a la institución universitaria desde sus comienzos en el siglo XIII.

Para Ortega, la misión de la universidad tiene tres componentes básicos —cuyo peso ha sido cambiante a lo largo de la historia— y son: la transmisión de la cultura; la enseñanza de las profesiones y la investigación científica, acompañada por la educación de los nuevos hombres de ciencia.

La utilidad de este esquema se ha demostrado en muchos ensayos —por lo que no es una novedad que nos sirva también para obtener otras conclusiones de los citados debates—. Empecemos por la cultura. Ortega otorga una extraordinaria importancia al papel de la universidad como transmisor «del sistema de ideas vivas que el tiempo posee». A esto le denomina cultura, una de las mejores definiciones disponibles. Estas ideas son, en definitiva, las que determinan el conocimiento, las actitudes y la escala de valores (que es como se define la cultura cuando se la describe por sus componentes).

Admitidas estas dos definiciones debe aceptarse que la cultura es cambiante y, por tanto, será misión de la universidad hacer que sus estudiantes adquieran la cultura que «exija su tiempo». La aceleración del cambio tecnológico se traduce en un continuo cambio de estas «ideas» y hoy se considera comprobado que la cultura de una sociedad determina de una forma muy directa su capacidad para hacer de la innovación un pilar de su desarrollo económico.

Profundizando algo más en este punto puede decirse, siguiendo a Miguel Angel Quintanilla<sup>6</sup>, que la cultura de las sociedades avanzadas tiene un fuerte componente de lo que se ha denominado cultura tecnológica —que serían los conocimientos, actitudes y escalas de valores relacionados con la tecnología—. Pero esto no es eso todo. Un análisis de más detalle hace ver que esta cultura tecnológica tiene dos componentes igualmente importantes para la innovación. Uno de ellos es lo que podría denominarse «incorporada a los sistemas tecnológicos», definidos como el conjunto de elementos, materiales y humanos que explotan una tecnología

---

<sup>5</sup> ORTEGA Y GASSET, J.: *Misión de la Universidad*. Revista de Occidente. Madrid, 1965.

<sup>6</sup> QUINTANILLA, M. A. : Trabajo sobre *Cultura Tecnológica* para la Fundación Cotec (sin editar).

—la cual es fácilmente detectable e, incluso fácil de medir. El otro puede denominarse «cultura tecnológica no incorporada a esos sistemas tecnológicos», se trata de un conjunto de ideas vitales no tecnológicas que determinan la actitud y escalas de valores frente al hecho tecnológico.

Ortega era muy pesimista sobre la capacidad que tenía de la universidad de su tiempo para realizar esta función. No cabe duda que la cultura tecnológica de la sociedad ha mejorado considerablemente, pero es difícil definir cuál ha sido el peso de la universidad en esta mejora. No obstante, las posibilidades de mejora son todavía muchas y desde la empresa se tiene la convicción de que una mayor cultura tecnológica en la sociedad española haría al mercado más exigente y más capaz de apreciar las ventajas de las nuevas soluciones tecnológicas. Es evidente que una mejor cultura tecnológica en la clase empresarial sólo es posible si mejora la de la sociedad en general, pues los empresarios nacen de cualquier estrato social.

Un tema común en las conversaciones empresariales se refiere a la formación de los recién titulados. Las quejas más habituales hacen referencia al desconocimiento que posee el estudiante respecto a las preocupaciones empresariales; queja que se hace extensiva e intensiva a los estudios de ciencias empresariales y de ingeniería (en teoría de donde saldrán los futuros «gestores»). Los pequeños empresarios de los sectores tecnológicamente más avanzados se quejan del esfuerzo que ellos deben asumir para lograr que los recientes graduados se adapten a las más recientes tecnologías. Este inconveniente es mucho menor en las grandes empresas que tienen establecidos períodos formativos de forma regular y esto también lo hacen las multinacionales de todo el mundo.

La transmisión de vivencias empresariales a los estudiantes se vería probablemente facilitada si la figura de Profesor Asociado se aplicara como prevé la LRU, porque es cierto que si los profesores no tienen experiencia empresarial difícilmente pueden transferirla.

Un debate interminable —y lleno de conclusiones contradictorias— es el que hace referencia a la preferencia entre buenos conocimientos básicos y actualizadas vivencias de aplicaciones de últimas tecnologías. Sorprende la comparación de los currícula de las universidades de corte anglosajón con las inspiradas en el modelo francés. Es un hecho que ambos son totalmente opuestos —especialmente en las enseñanzas técnicas—, y en mi opinión sería un

buen motivo de debate entre los docentes. Es ésta una discusión que debe centrarse en los programas, en la forma de hacer ver las aplicaciones prácticas y en la manera de discurrir frente a los problemas; en definitiva, cómo el conocimiento explícito y codificable se convierte en un conocimiento tácito, que el estudiante adquiere de por vida y que determinará su utilidad para su empresa.

La investigación científica, acompañada por la educación de los nuevos hombres de ciencia era para Ortega un «además». Sin duda, la tercera y menos importante dentro de su misión. Pero también afirmaba que «la universidad es distinta, pero inseparable de la ciencia. La universidad es, además, ciencia».

Hoy en día, y más en el mundo empresarial, la investigación y la preparación de los investigadores se considera una parte sustancial de la actividad universitaria y muchos comparten que las mejores universidades lo son porque investigan. Pero lo que más debe preocuparme ahora es dejar claro que la empresa española ve a la universidad como una fuente de tecnología. Es curioso, pero en todos los debates ha quedado claro, que la universidad se coloca para la mayoría de los empresarios por delante de los Centros Tecnológicos y por delante del Consejo Superior de Investigaciones Científicas como fuente de las tecnologías que necesita. Sea como fuere, la sociedad española de hoy exige y asume para la universidad una capacidad investigadora.

Esta actitud es reciente. Hace menos de treinta años la colaboración entre la empresa y la universidad era anecdótica y propia de un muy reducido número de casos —y prácticamente inexistentes en las Escuelas de Ingenieros—. Según los datos existentes hay que afirmar que actualmente los contratos de investigación firmados entre las empresas y las universidades tienen un valor de unos 6.000 millones de pesetas anuales, una cifra del orden de un tercio del Fondo Nacional de I+D y de lo que entrega la Unión Europea a España para investigación. El cambio ha sido espectacular.

Desde un punto de vista global la situación está muy lejos de ser satisfactoria. En el mejor de los casos, el número de empresas que contratan con el sector público, que incluye la universidad, no supera los cinco millares. Tomando como referencia los datos del INE<sup>7</sup>, sólo una cuarta parte de las empresas que innovan en España

---

<sup>7</sup> INE: *Encuesta de Innovación Tecnológica, 1996*. INE, Madrid, 1998.

—unas veinte mil—, tienen contratos con el sistema público. Dado que, en términos porcentuales, las empresas innovadoras son en España algo menos que la mitad que en la media europea, queda un enorme campo para mejorar.

Las causas de esta falta de colaboración son seguramente muchas, pero algunas de ellas se revelan particularmente importantes. En primer lugar, el número de grupos universitarios de investigación es reducido y los mejores encuentran un excelente mercado para sus actividades en los programas públicos, tanto nacionales como comunitarios. Es frecuente oír de los empresarios que no encuentran interés en la universidad o que los plazos para poder atender sus necesidades son incompatibles con la urgencia de sus problemas.

En segundo lugar, es un hecho que la empresa española tiene una capacidad tecnológica reducida. Esta situación resulta ser importante para la colaboración. Hoy sabemos que para establecer estas relaciones, la universidad necesita dos tipos de compensaciones: la dineraria y la propuesta de problemas. Cualquier cliente que ofrezca más en estos dos sentidos será el atendido con más preferencia.

Por otra parte, y este es un punto cada vez más importante para la innovación, la universidad de nuestros días (quizá como concreción lógica de los pensamientos de Ortega) ha instituido el tercer ciclo para la formación de investigadores. Para la universidad éste es también un origen de mano de obra barata para las tareas de investigación —que le permitirá venderla en unas condiciones más ventajosas.

Según los datos disponibles, la formación de tercer ciclo no ha alcanzado en España un grado aceptable de madurez. El decreto que la regula (R.D. 185/1985) establece como finalidades: disponer de un marco para la consecución y transmisión de los avances científicos; formar a investigadores y preparar equipos de investigación; formar profesorado; y por último, perfeccionar el desarrollo profesional, científico, técnico y artístico de los titulados superiores.

Se estima, sin embargo, que sólo el 13% de los que inician el tercer ciclo termina su tesis doctoral. La población de este ciclo tiene un reparto desigual: el 41,3% en ciencias experimentales y de la salud, el 25,2% en ciencias sociales y jurídicas, el 23,6% en humanidades y sólo un 8,6% en Tecnología. Las tesis leídas en esta última área de conocimiento suponen el 6,4% lo que seguramente quie-

re decir que los estudiantes de tercer ciclo de Tecnología son más vocacionales que el resto. Esto coincide con la motivación declarada por los doctorandos, que no excluye ni la esperanza de incorporarse a departamentos universitarios ni el compás de espera para encontrar otro puesto de trabajo.

En todo caso es un hecho que en el período 1983-1993 se leyeron 32.476 tesis, lo que comparado con los 43.600 investigadores que tenía el país en aquel periodo evidencia las dificultades de absorción por el mercado laboral de este colectivo. Ello tiene mayor gravedad si se tiene en cuenta el reparto por sectores de los investigadores en activo. El 54,3% estaba en la universidad, el 18,8% en la administración y sólo el 26,8% en la empresa.

Juan Mulet Meliá  
*Director General de Cotec*

## RELACIONES UNIVERSIDAD Y EMPRESA: UNA APORTACIÓN EMPRESARIAL

El otro día, intentando documentarme para esta mesa redonda, me encontré con el Informe Guillaume<sup>1</sup>.

Este informe —encargado por el gobierno francés en 1997, y basado tanto en estadísticas y estudios como en entrevistas con los actores de la innovación— pone de manifiesto cuáles son los eslabones más débiles del dispositivo nacional en pro de la investigación, tecnología e innovación:

En primer lugar, pone de manifiesto la marcada separación que aún existe entre la enseñanza superior y los organismos de investigación, y entre los propios organismos de investigación y las escuelas de ingenieros.

En segundo lugar, destaca la complejidad del dispositivo de transferencia y de difusión de la tecnología cuya comprensión sigue siendo difícil para las pequeñas y medianas empresas.

En tercer lugar, revela la insuficiencia de las inversiones en capital de riesgo, que siguen cubriendo mal las primeras etapas de la creación de empresas de tecnología.

En cuarto lugar, señala la ausencia de una verdadera estrategia de Estado en materia de coordinación, de seguimiento y de evaluación de la financiación de la investigación industrial.

Por último, indica la excesiva concentración de la financiación pública en un número limitado de grupos industriales y de sectores.

Supongo que muchos analistas de nuestro país suscribirían estas conclusiones, aunque no se trate de un estudio realizado por un organismo o grupo español sino por Francia (segunda potencia industrial europea). En el mismo informe se afirma «según la OCDE Francia tiene la menor proporción relativa de investigadores en empresas de todos los países industrializados a excepción de España e Italia».

Estamos hablando de un país que prácticamente duplica el tanto por ciento del PIB dedicado a investigación y desarrollo con respecto al español, y que analiza su retraso respecto a Estados Unidos

---

<sup>1</sup> GUILLOME, H.: *Informe de la misión sobre la tecnología y la innovación*. Gobierno francés. Julio, 1997.



—que dedica aproximadamente el 2,4%— y Japón —con un 2,7%—. En nuestro país, a punto de concluir el tercer Plan Nacional de I+D, la meta fijada está en el 1% del PIB.

Pero no voy a entrar a hacer un análisis de las carencias del sistema de innovación en España y de las medidas correctoras a aplicar. Por fortuna, éste es un tema del que se habla cada día más en este país y sobre el que existen estudios profundamente documentados. Si he hecho mención a este informe es por centrar la atención, sobre todo, en el primer punto: la marcada separación que aún existe entre la enseñanza superior y los organismos de investigación, y entre los propios organismos de investigación y las escuelas de ingenieros.

Voy a trasladar esta conclusión al campo de las tecnologías de la información, y especialmente al área de las comunicaciones (en la que vengo desarrollando mi actividad profesional como ingeniero de telecomunicación desde hace 25 años), a las que no se les puede negar su carácter innovador.

No cabe duda que una de las locomotoras de la innovación industrial lo constituyen las tecnologías de la Información. En el estudio realizado por el Círculo de Empresarios<sup>2</sup> sobre el comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación, se recoge como prácticamente la totalidad de las empresas de las tecnologías de información se consideran innovadoras o muy innovadoras. Pero ¿en qué nivel contribuye la Universidad española a este proceso de innovación?

A lo largo de estos 25 años de profesión —y a las actividades que he estado desarrollando— he podido observar la evolución de las escuelas en su vertiente investigadora. Igualmente, mi experiencia profesional me da una visión de los errores, al menos personales, cometidos. En mis primeros años de profesión me presenté a las pruebas de selección de, en aquellos tiempos, proveedor principal de equipos de conmutación. Después de superar las pruebas de selección, me ofrecieron hacerme cargo de su sistema de centrales telefónicas «pentaconta», pero lo rechacé por ser demasiado atrasado para mí espíritu investigador de ingeniero recién titulado. Diez años más tarde me incorporaba a la compañía Ericsson como res-

---

<sup>2</sup> CÍRCULO DE EMPRESARIOS: *Actitud y comportamiento de las grandes empresas ante la innovación*. Ed Círculo de Empresarios. Madrid, 1995.

ponsable de diseño de los que, en la compañía, se denominaban sistemas convencionales —competidores en tecnología de aquel pentacenta—. Eran los años setenta, comienzo de los ochenta y no viví la realidad. La poca investigación existente se realizaba en organismos oficiales o en algunas empresas. El mercado de las telecomunicaciones era un monopolio controlado por una única compañía operadora, Telefónica, y prácticamente un único fabricante.

Este régimen de monopolio no era el más adecuado para fomentar la innovación. Las compañías se limitaban a suministrar los equipos demandados por la operadora (demandas planificadas en el tiempo) y los desarrollos que se realizaban eran meras adaptaciones al mercado nacional de los equipos ya diseñados. Las compañías no tenían que pelear por el mercado con sus innovaciones, el mercado estaba prácticamente ya repartido. Entonces, ¿para qué innovarse?. Dominaban los conceptos de calidad.

La universidad preparaba, o más bien impartía, una serie de asignaturas a los estudiantes en un proceso de selección para la obtención del título; al mismo tiempo, preparaba a los profesores para continuar con la enseñanza. Los ingenieros de telecomunicación éramos capaces desde calcular la estructura de un edificio a levantar un plano topográfico. La escuela entregaba becarios a las dos grandes compañías de telecomunicaciones y era en estas compañías donde se les formaba en sus tecnologías.

La universidad vivía encerrada en sí misma y los pocos trabajos de Investigación no salían a la luz. No eran aplicables —y no mencionamos ya palabras como patentes o propiedad intelectual prácticamente desconocidas en nuestro país y en nuestra universidad—.

Con la llegada de los años 80 y comienzos de los 90 se produce una explosión de las tecnologías de la información; se favorece la instalación de Multinacionales en nuestro país con la idea de crear un tejido industrial; se lanzan los planes nacionales de investigación y desarrollo e incluso aparecen compañías nacionales como AMPER —como idea competidora frente a estas multinacionales—. Aparecen los centros de investigación y desarrollo (en 1986 se crea el de Ericsson) y se incrementa considerablemente el diálogo universidad-empresa. En una primera etapa, la empresa acude a las universidades para completar la formación de sus técnicos en aquellas áreas en las cuales las universidades han demostrado sus competencias. Se colabora en proyectos europeos con la Comunidad y con la Agencia Europea del Espacio. Incluso se puede apreciar la pre-

sencia de profesionales españoles en estos organismos. En este periodo relacionado con la dirección de investigación colaboré en trabajos como lógica difusa, estadística y probabilidades con cadenas de Mercov, etc. Realmente, no sé qué ha sido de estos trabajos.

Y llegamos a los 90. No recuerdo donde escuché o leí que sólo el 10% de las investigaciones básicas progresan y en un seminario al que asistí sobre propiedad intelectual (precisamente en esta universidad) comentaron que el 30% de los proyectos europeos no se habrían iniciado si los investigadores hubiesen consultado previamente con las bases de datos de las oficinas de patentes. Los productos investigados ya estaban patentados.

¿A qué nos lleva este recorrido?. Durante estos años, la universidad española —al menos lo que conozco sobre mi área de trabajo— ha alcanzado unos niveles más que aceptable; sus profesionales están altamente cualificados y sus trabajos son leídos y requeridos en todo el mundo —a un nivel, cuando menos, que cabría esperar de nuestra posición industrial en el contexto mundial—.

Pero el resultado de este período —en cuanto a crear un tejido industrial nacional dentro de este área de tecnología punta— ha sido la desaparición de esa compañía AMPER, absorbida en las últimas semanas por una multinacional. Al mismo tiempo se ha producido una globalización de los mercados y su liberación.

El otro día, nos comentaba la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones) que tenía en cartera la solicitud de unos 40 nuevos operadores; estos operadores vienen en muchos casos acompañados de sus socios tecnológicos. Ya no es condicionante la instalación de unos centros de fabricación o de I+D para que nuevos ofertores de tecnología se asienten en nuestro país.

Las propias compañías locales de las grandes multinacionales tienen que ganarse el mantenimiento de sus centros de I+D. La compañía local tiene que luchar en dos frentes: por un lado, la conquista de su propio mercado y, por otro lado, la lucha dentro de su propia multinacional para hacerse atractiva en el desarrollo de nuevos productos y servicios. El facto económico —y más con la entrada en vigor del euro que equilibra los costes dentro de los miembros de la comunidad— no es una ventaja competitiva.

Creo que es en la línea de la investigación aplicada —la de colaborar estrechamente con la consecución de aplicaciones— donde debe andarse el camino entre la Universidad y la Empresa. Debemos detectar en qué áreas somos fuertes y colaborar conjun-

tamente para reforzar nuestra competencia en las mismas, y conseguir, de paso, que estas áreas nos hagan deseables al resto del mercado.

El primer punto del Informe Guillaume que hacía alusión a la «marcada separación que aún existe entre la enseñanza superior y los organismos de investigación», lo adaptaría a nuestro caso como una «marcada separación que aún existe entre los centros de investigación de las Universidades y las actividades de las compañías». Pero este es un camino de encuentro que debemos recorrer las dos partes. La Universidad y la Empresa no son dos mundos distintos sino complementarios. Esa andadura ya la hemos iniciado con vosotros con la cátedra Ericsson en la escuela de Ingenieros de Telecomunicación.

Del encuentro entre universidad y empresa surgirá el aumento de la competencia de las empresas —que las hará deseables a sus casas centrales— y el seguimiento de las Universidades respecto a las realidades del mercado, nunca tan cambiantes como en este momento. Los compromisos han de realizarse con resultados en el tiempo.

No sólo las multinacionales se aprovecharán de este acercamiento. Nuestro tejido industrial está principalmente constituido por PYMES, y éstas —al menos en el área de las tecnologías de la información— son conscientes de las necesidades de innovación constante; pero carecen en muchos casos del dimensionamiento necesario para poder acometer estos retos. Debéis acercaros también a estas PYMES y aumentar su grado de competencia. Las oficinas de transferencia (OTRI), salvo excepciones, no terminan de desempeñar el papel que deben jugar en este puente entre las Universidades y las Empresas. Están naciendo OTRIS desde las asociaciones empresariales y auspiciadas por el gobierno, que es de esperar contribuyan a este enriquecimiento.

Sería demasiado pretencioso creer que ésta es la única receta para solucionar los problemas y para que nos incorpore a la cabeza de los países más industrializados. Las Administraciones tienen un papel fundamental que desempeñar, incentivando estas colaboraciones entre las Universidades y las empresas y creando los aliados de mercado que potencien el desarrollo de áreas de tecnología punta. Acciones como la reglamentación de la tecnología ADSL —alternativa (relativa) en el aumento de banda de las transmisiones a través de los hilos de cobre, y sobre cuyos resultados tie-

nen puestos sus ojos muchos países—, pueden ser las acciones que incentiven el desarrollo de competencias en nuestro país y, al mismo tiempo, nos hagan atractivos al mercado mundial —como fuente de conocimientos de las mismas y con el fin de que nos encarguen sus desarrollos—.

Ángel G. Martínez Román  
*Responsable de Relaciones Institucionales Ericsson España*

# ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EL III PLAN REGIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

## *A modo de introducción*

Sirvan las páginas que vienen a modo de reflexión y no de crítica, sobre algunos aspectos que destacan por su novedad en el proyecto de lo que será el Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT) de la Comunidad de Madrid. La consideración anterior tiene que ver con mi identificación personal con los criterios y orientaciones, sin duda valientes e innovadoras, que aparecen en el Plan y que sin duda constituyen, en muchos aspectos, una reorientación de las líneas de actuación respecto a otros planes regionales de I+D que se han desarrollado en años anteriores. Es más, modestamente entiendo que estas novedades no son sólo saludables sino necesarias, teniendo en cuenta el papel razonablemente destacado que nuestro país y en concreto la Comunidad de Madrid juega en el entorno europeo e incluso mundial y que sería conveniente que jugara en los próximos años desde el punto de vista de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la transferencia de tecnología.

Dicho esto, cabe advertir de una serie de circunstancias que pueden originar «ruido» en el entorno del sistema científico-tecnológico de nuestro país que se sustenta, en un alto porcentaje, en instituciones públicas y que es soportado también en gran medida por capital humano adscrito a la función pública. Por otra parte, las orientaciones más novedosas del Plan van dirigidas a fomentar la incorporación de nuestro tejido industrial al sistema de I+D, para buscar el beneficio de ambas partes, pero partiendo de un sector productivo, en general, con poca tradición innovadora y, desde luego, incrédulo en cuanto a las ventajas que esta innovación puede proporcionar a su negocio.

Ambas reflexiones conducen a la necesidad de actuar con prudencia y fundamentalmente a la necesidad de corregir ciertas disfunciones en el entorno que podrían propiciar el fracaso al menos parcial del Plan.

Pretendemos, por tanto, destacar a continuación estas previsibles disfunciones por si ello puede ayudar al desarrollo con éxito del Plan, que esperamos y deseamos, pues dada la potencialidad de nuestra Comunidad, tanto en cuanto a centros y personal investigador competitivo, como en cuanto al desarrollo del tejido industrial, ese éxito, sin duda, dinamizaría aspectos económicos y sociales de gran relevancia de cara al futuro de la Comunidad de Madrid.

### *Innovación*



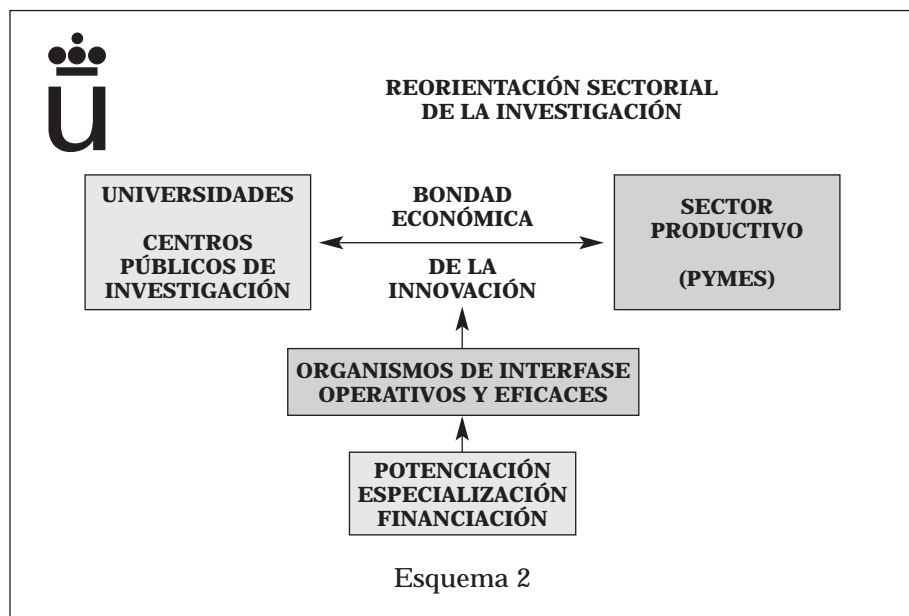
El fomento de la innovación es, probablemente, el aspecto más novedoso y destacado y al que se hace reiteradamente referencia a lo largo de todo el texto del PRICIT. Tal y como se muestra en el esquema 1 debe entenderse la innovación como la capacidad de cambio, transformación o creación de un producto, proceso, servicio o sistema de gestión para hacerlo más competitivo, es decir, de más calidad y/o más barato.

Para integrar y dinamizar el sistema regional de innovación tal y como se establece en los fundamentos y objetivos del Plan, es necesario que el sector productivo y en concreto las PYMES conozcan el apoyo que pueden recibir de las Universidades y los Centros Públicos de Investigación, en cuanto a equipamiento, capital humano y conocimientos. Pero hay algo más importante y, desde luego, más

complicado: es imprescindible convencer a sus responsables de la bondad económica de la innovación.

Sólo si el sector productivo entiende que, en una economía globalizada, la competitividad y, por tanto, el éxito de su producto depende de hacerlo cada día más nuevo —y que si no introduce este factor de novedad a corto o medio plazo, no lo venderá y tendrá que cerrar la empresa— será posible el éxito del Plan. En definitiva, es necesario transmitir los mensajes: «innovar es un buen negocio» y «en la Comunidad de Madrid tenemos quién le puede ayudar a innovar».

Para ello, tal y como se refleja en el esquema 2, es preciso crear organismos de interfase operativos y eficaces que faciliten la permeabilidad entre Centros Públicos de Investigación y empresas. Este es, desde nuestro punto de vista, el «nudo gordiano» del problema. Hasta este momento, debemos convenir que las OTRIS —que se crearon para jugar este papel— no lo han cumplido, y no lo han cumplido no por culpa de las personas que han intervenido en ellas, que habitualmente dedican 10 horas diarias a su actividad profesional, sino por factores externos que tienen que ver con falta de financiación, falta, en muchos casos, de especialización de las personas responsables y falta, en definitiva, de «decisión política» por parte de los responsables de los Centros Públicos de Investigación para potenciar estos organismos.



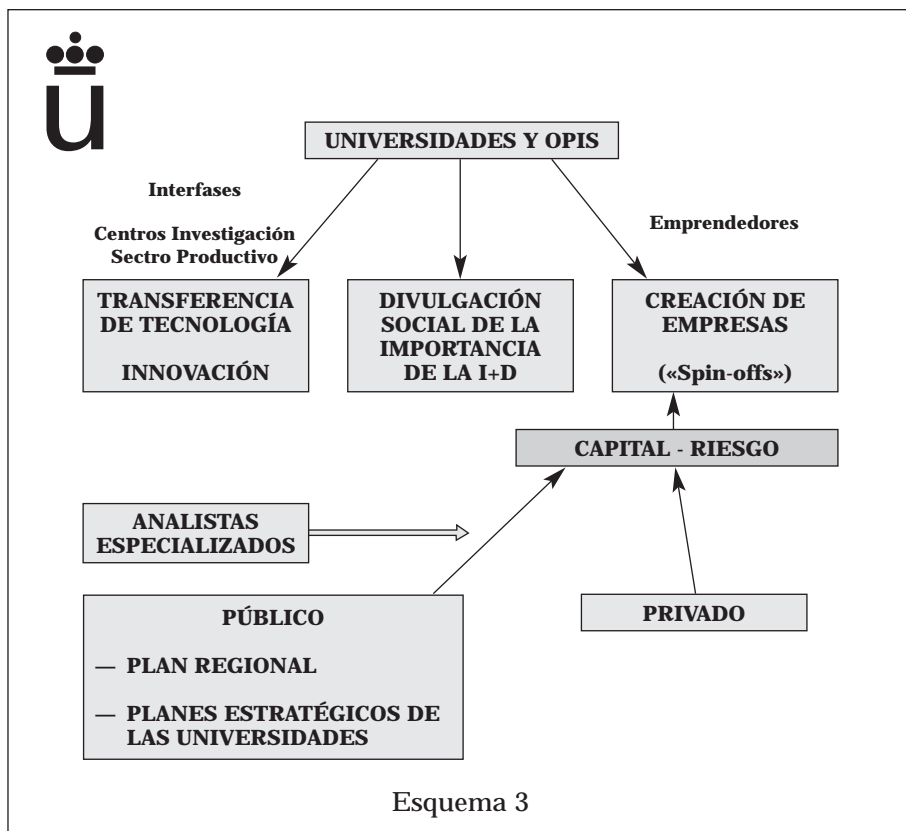


La consecuencia de ello es que el personal de las OTRIS se ha convertido en mero gestor de proyectos de investigación que los propios investigadores negocian previamente gracias a sus contactos personales.

Entendemos, por tanto, que es imprescindible salvaguardar en el futuro estos aspectos, hay que dinamizar la actividad «comercial» de estos organismos de interfase a través de contactos con los responsables de los ayuntamientos y de la propia Comunidad Autónoma en temas relacionados con la actividad industrial de la región próxima al Centro de Investigación para que el sector productivo conozca la oferta en I+D e innovación que estos Organismos Públicos de Investigación pueden proporcionarle. En otras palabras, es necesario que las OTRIS lleguen a los polígonos industriales pues, al fin y al cabo, ofrecen un servicio que debe ser ofertado allí donde se demanda. Quizá la falta de pragmatismo en aspectos como éste, justifica al menos en parte, la diferencia entre EE.UU y Japón respecto a la UE —y en particular respecto a España—, en cuanto a la facilidad para hacer transferencia útil de los resultados de investigación al sector productivo. Corrigiendo estas disfunciones, facilitaremos el éxito del Plan.

El esquema 3 muestra, como las Universidades y OPIS además de la transferencia tecnológica e innovación, deben dedicar esfuerzos —según se refleja en el Plan— a la «divulgación social de la importancia de la I+D» y a la creación de «empresas tecnológicas» que permitan, en determinados casos, la comercialización directa por parte de los centros de investigación del producto o sistema creado o mejorado. Prestaremos a continuación atención a estos dos aspectos.

Sólo si la sociedad asume la importancia de la I+D como un factor determinante en el desarrollo demandará su financiación y apoyo y sólo si esto se produce los responsables políticos lo entenderán como un aspecto prioritario y le prestarán la atención debida. Entendemos, y así se lo hemos hecho saber a los responsables en la Comunidad de Madrid, que es necesario dedicar dinero público a realizar divulgación en los medios de comunicación sobre la influencia positiva de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y calidad de vida de los ciudadanos. Aunque desde luego esto es materia discutible, y de hecho estas opiniones no son compartidas por muchas personas relacionadas con el mundo de la Investigación en España, personalmente creo que una visión del problema con pers-



pectiva de futuro hace necesario y rentable que el Plan dedique fondos a estas actividades, aunque eso obligue, lógicamente, al trasvase de dinero desde otras partidas. A veces, el árbol no deja ver el bosque. Si la Comunidad de Madrid pretende ser líder en temas de I+D e innovación tecnológica en el conjunto del Estado es necesario que la propia sociedad asuma este protagonismo, se sienta orgullosa de él y lo demande. Si, además, tenemos en cuenta que la cultura social en estos temas es prácticamente inexistente, el esfuerzo para lograr un cambio de rumbo debe ser relevante. Con ello, sin duda, contribuiremos al éxito del Plan.

La puesta en marcha de «spin-offs» requiere, desde nuestro punto de vista, dos condiciones previas: por un lado, la existencia de «emprendedores» entre el colectivo de investigadores y por otro, un sistema de financiación.

La generación de «cultura emprendedora» entre los responsables de I+D es difícil de improvisar y requiere estímulo, formación previa y apoyo de la Institución en que se desarrolló o mejoró el producto, proceso o sistema.

Entendemos que en este sentido, la Cámara de Comercio de la Comunidad de Madrid puede jugar un papel importante, dando apoyo administrativo e incluso colaborando en el estudio sobre la viabilidad del proyecto empresarial.

La Universidad Rey Juan Carlos firmará en fechas próximas un convenio con la Cámara de Comercio para que ésta abra un local en las dependencias de la Universidad, con el fin de asesorar a alumnos interesados en poner en marcha su propia empresa. A través de esta oficina, pretendemos también que se facilite asesoría a grupos de investigadores interesados en comercializar sus propios desarrollos.

Por lo que respecta a la financiación, es preciso convenir que el acceso a «capital-riesgo» en España es, en este momento, bastante complicado. Deben, por tanto, establecerse mecanismos de apoyo solidario entre la propia administración autonómica (así se perfila en el Plan Regional) y las Universidades y OPIs a través de sus correspondientes planes estratégicos para facilitar financiación a proyectos empresariales fiables nacidos de los centros de investigación.

La tercera pata en que debe sustentarse esta aportación de capital-riesgo debe provenir necesariamente de entidades financieras privadas, a las que hay que informar bien y con prontitud sobre estos proyectos empresariales y a los que hay que convencer de que, en muchos casos, ésta puede ser una buena oportunidad de negocio. En relación con esto, no cabe más remedio que insistir en la importancia de transmitir, a la sociedad en general y al sector empresarial y financiero en particular, las grandes posibilidades que los centros de investigación españoles pueden ofrecer en este final de siglo tanto desde el punto de vista del desarrollo como de la oportunidad de negocio. De esta manera, cumpliremos uno de los objetivos prioritarios del PRICIT: «Impulsar el espíritu emprendedor y estimular la creación de nuevas empresas tecnológicas» y, desde luego, de nuevo contribuiremos al éxito del Plan.

### *Financiación por objetivos*

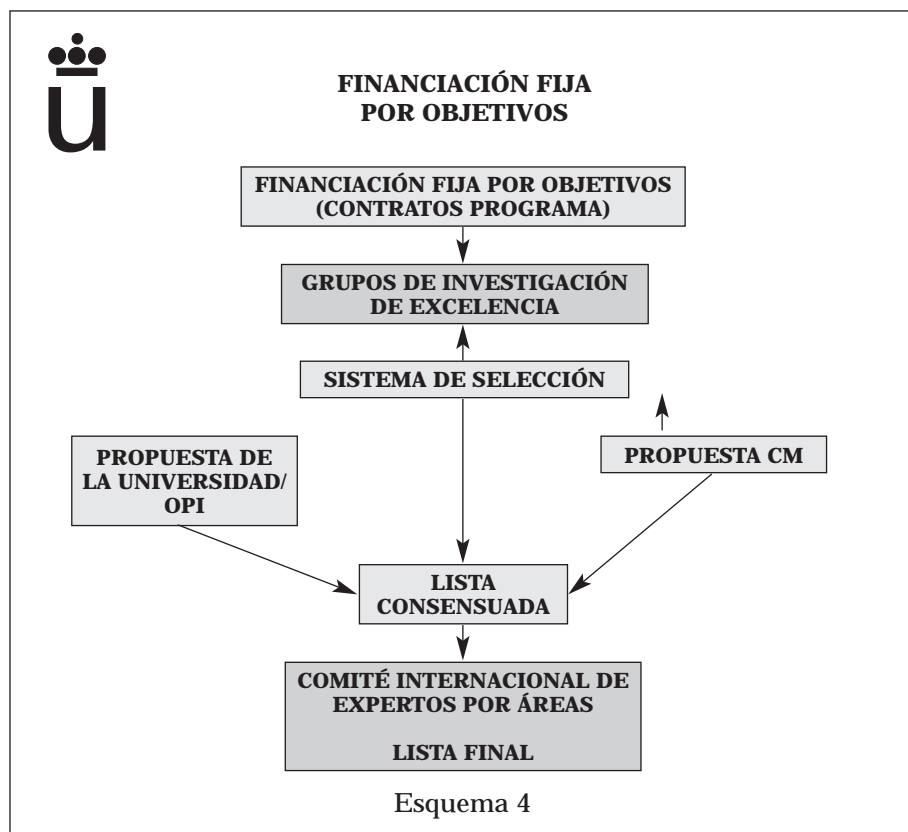
Se trata de una fórmula que el colectivo de investigadores mayo-

ritariamente viene reclamando y que en algunas Comunidades Autónomas ya funciona con relativo éxito desde hace algún tiempo.

El esquema 4 establece el mecanismo de selección propuesto por la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid para la elección de los grupos de investigación de excelencia que tendrían acceso a este contrato-programa.

Sugerimos que las propuestas de la Universidad u OPI y de la propia Comunidad de Madrid sobre los grupos de investigación competitivos sean relativamente amplias con el fin de evitar en lo posible tensiones internas y que sea, tal como está previsto, el Comité Internacional de expertos por áreas el que establezca el filtro final.

Entendemos que es fundamental destacar, aprovechando este aspecto concreto, el hecho de que a las Universidades y OPIs se les pide la cofinanciación de cada vez un mayor número de programas;



circunstancia ésta que, en muchos casos, no están en condiciones de asumir. Sólo si la Administración —en un programa general de política científica establecido y planificado a medio plazo (circunstancia ésta, por otra parte, que consideramos del máximo interés para el futuro de España)— aporta a los Centros Públicos de Investigación partidas presupuestarias (por ejemplo, para cofinanciación de Fondos Feder, contratos programa, convocatorias de infraestructura, etc.) dedicadas especialmente a investigación —como se hace en las correspondientes para docencia— se podrán asumir estos compromisos.

En definitiva, este programa sólo tendrá éxito si confluyen varias condiciones: que la selección de los grupos de excelencia sea intachable, que los objetivos establecidos en el contrato programa sean realistas, que se lleve a cabo un seguimiento objetivo de los mismos, y que se establezcan mecanismos que permitan a los Centros Públicos de Investigación poder participar en la cofinanciación.

### *Estímulos*

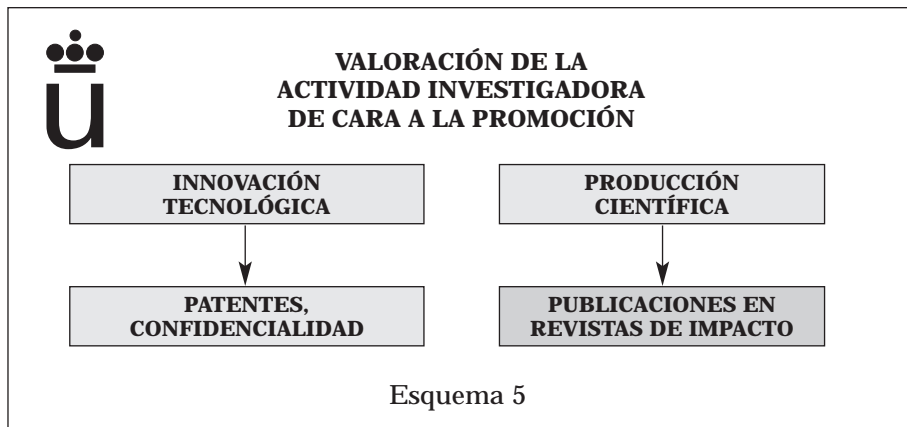
En este apartado queremos destacar una serie de medidas complementarias que darían cobertura al Plan, a través de mecanismos y recursos que deben fomentar el estímulo de los investigadores para participar en él. Nos referimos fundamentalmente a cuatro aspectos:

#### *a) Promoción en la carrera docente e investigadora*

La promoción profesional en la carrera docente e investigadora, tanto para personal adscrito a universidades públicas como, por supuesto, para personal del CSIC, se sustenta fundamentalmente en la «producción científica de calidad» que se refleja básicamente en publicaciones científicas en revistas de prestigio reconocido.

La innovación tecnológica y la transferencia de tecnología al sector productivo tienen que ver fundamentalmente con contratos sujetos a confidencialidad y registro de patentes, tal como se refleja en el esquema 5.

De acuerdo con ello, sólo será posible el compromiso de los investigadores con estos aspectos innovadores del Plan Regional si



se articulan los adecuados mecanismos de estímulo; en el sentido de que deben cambiarse, al menos en parte, las fórmulas de valoración de la actividad investigadora. Esto no será fácil, debido a la cantidad de personas a las que involucra, mientras la comunidad investigadora no sea permeable y se identifique con los objetivos del Plan.

*b) Medidas que propicien la formación de grupos de investigadores numerosos*

El PRICIT estimula la integración de investigadores en grupos de investigación numerosos y de carácter interdisciplinar que puedan abordar proyectos de investigación ambiciosos, lo que les hará más competitivos fundamentalmente de cara a lograr financiación de la UE.

Sin embargo, tal y como queda representado en el esquema 6, la LRU y los decretos que la desarrollan, fomentan indirectamente (evidentemente no aparece en el texto de forma explícita) la atomización de los grupos de investigación. Esta afirmación se basa en el hecho de que la promoción a los últimos escalones de la carrera universitaria exige «haber dirigido proyectos y grupos de investigación». Esta circunstancia conduce a que investigadores solventes, con posibilidades de promoción, abandonen su grupo de origen para liderar uno propio.



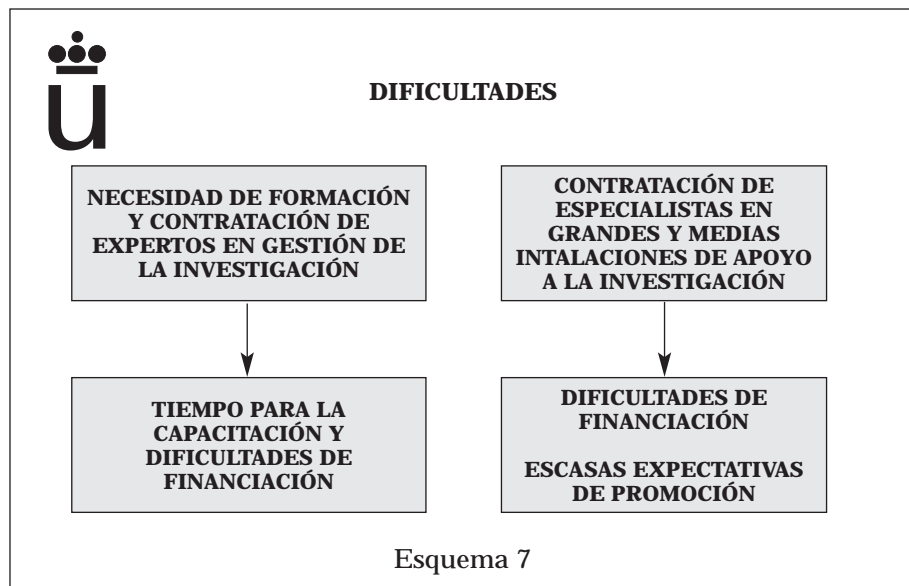
En este sentido, parece oportuno que, como medida de apoyo al éxito del PRICIT, se articulen algunos estímulos complementarios que propicien la fusión de pequeños grupos de investigación para constituir otros de mayor tamaño y más competitivos. Se nos ocurre, como fórmula posible, aumentar las posibilidades de acceso a la financiación y el promover la elección del líder del grupo interdisciplinar por consenso entre los líderes de los distintos pequeños grupos y considerar a éstos —desde el punto de vista de la promoción profesional— como líderes de los correspondientes subgrupos de investigación en cada una de las parcelas o áreas de trabajo.

c) *Medidas que faciliten la gestión de la investigación y el funcionamiento de medianas y grandes instalaciones de apoyo*

La necesidad de contar con personas especializadas en gestión de la investigación como personal de apoyo a los grupos de investigación competitivos es algo asumido, prácticamente de forma uná-

nime, por toda la Comunidad científica española. Sin embargo, como tantas otras cosas, esto no es fácil de improvisar; se requiere fundamentalmente (esquema 7) tiempo para la capacitación y financiación. Entendemos que el Plan Regional debe destinar fondos de apoyo a las respectivas instituciones para capacitar a estos gestores pues no nos cabe duda de la rentabilidad de estas acciones a medio plazo.

Algo parecido ocurre con la necesaria presencia de especialistas capaces de utilizar y de contribuir, con alta rentabilidad científica, al mantenimiento de medias y grandes instalaciones de apoyo a la investigación. Estos centros, en los que se sustenta en gran medida la investigación científica competitiva no pueden ser atendidos por becarios. Muy al contrario, la responsabilidad de su buen funcionamiento debe recaer sobre personal de alta capacitación al que hay que facilitarle, además, expectativas de promoción profesional (esquema 7). Esto cuesta dinero y presenta en este momento dificultades administrativas. No obstante, entendemos que ambos aspectos —gestores de la investigación y especialistas en instalaciones de apoyo a la investigación— son de gran relevancia como cobertura para el desarrollo con éxito del PRICIT.





d) *Medidas para facilitar la inserción en el Plan del mayor número de grupos de investigadores solventes*

La definición en el PRICIT de áreas prioritarias es, desde luego, razonable y así ocurre también tanto en el V Programa Marco de la UE como en el ya casi elaborado Plan Nacional de I+D. Sin embargo, como consecuencia de ello, existe el riesgo de que grupos de investigación solventes no encajen en las directrices priorizadas en el Plan, lo que podría originar un sentimiento de discriminación injusta y la disgregación del colectivo investigador en «clases».

Entendemos que para corregir en lo posible este riesgo y, por tanto, contribuir de nuevo al éxito del PRICIT, las áreas priorizadas deben tener un carácter amplio y generalista, de manera que acojan en su seno la mayor proporción posible de líneas de investigación. En definitiva, el objetivo debe ser que no quede fuera del Plan ningún grupo de investigación competitivo que esté dispuesto a participar y beneficiarse de él.

Enrique Otero  
Vicerrector de Alumnos e Investigación de la  
Universidad Rey Juan Carlos

## Bibliografía

- BUESA, M. y MOLERO J.: *Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*. Civitas, Colección Economía, Madrid, 1992.
- CEOE/CEIM: *Algunos aspectos sobre la competencia, productividad e innovación tecnológica en las empresas madrileñas*. Informe CEIM, Madrid, 1997.
- COMISIÓN EUROPEA: *Libro verde sobre la innovación*. Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Bruselas. 1996.
- MAURO MARTÍN MEGÍA, ALFONSO BRAVO JUEGA: *Resultados de 2000 contratos universidad-empresa*. Fundación Universidad-Empresa. Madrid, 1999.
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN, COMUNIDAD DE MADRID: *Cooperación Tecnológica entre centros públicos de investigación y empresas*. B.O.C.M., Madrid, 1998.
- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. *Informe COTEC 1999. Tecnología e Innovación en España*. Fundación Cotec, Madrid, 1999.

# CENTROS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN (CAI)

## *Introducción*

La complejidad tecnológica que se ha ido desarrollando en el último cuarto de siglo ha servido para alcanzar logros importantes a través de la investigación científica, pero no es menos cierto que el equipamiento se ha ido haciendo cada vez más especializado, necesitándose personal cada vez más difícil de preparar adecuadamente, además de ser en múltiples ocasiones muy costoso tanto la adquisición como la instalación y el mantenimiento correspondientes. Ello ha llevado a que sea habitual compartir equipos (y sus cargas correspondientes) entre diversos grupos de investigación o que se centralice su gestión para todos los usuarios del Centro de Investigación, Universidad u Organismo en un intento de aprovechamiento óptimo de recursos y racionalización de gastos. Así, han ido naciendo Centros de Gestión específicos tales como Centros de Apoyo a la Investigación (CAI) y otras figuras que se analizan en el presente capítulo junto con sus características.

El régimen jurídico de estos Centros queda recogido en el art. 3.º.2.g. de la L.R.U. de fecha 25/08/1983, que contempla como una de las manifestaciones de la autonomía universitaria «la creación de estructuras específicas que actúen como soporte de la investigación y la docencia». Los Estatutos Universitarios desarrollan la figura, estableciendo sus objetivos, las competencias para su creación y para la determinación del régimen y condiciones de funcionamiento de tales servicios, así como la creación de comisiones de usuarios y vigilancia de la calidad de los mismos.

Los CAI son servicios universitarios creados para el apoyo instrumental a la investigación (y, en su caso, a la docencia) con el fin de coadyuvar así a las funciones y fines esenciales de la Universidad e, indirectamente, al desarrollo económico y social de la Comunidad Autónoma sobre la que aquella extiende especialmente su ámbito de acción y del resto del Estado. Es conveniente considerar, además de que contribuye a su sostenimiento, la posibilidad de combinar el servicio interno a la comunidad universitaria (hecho esencialmente prioritario) con el servicio externo al entorno social y empresarial.

### *Tipos y funciones de los CAI*

Aunque no de una manera absolutamente proporcional, puede establecerse una escala de complejidad para los distintos CAI en función de los objetivos que persigan, de modo que es posible considerar las siguientes figuras:

Los Talleres de Apoyo a la Investigación (TAI): son centros técnicos en los que no se realiza investigación. Están dedicados mayoritariamente a la realización de trabajos de apoyo a la Universidad como el diseño de piezas y aparatos, preparación de material audiovisual, mantenimiento, etc.

Los Servicios de Apoyo a la Investigación (SAI): son centros con técnicas instrumentales usadas por los investigadores y que tienen un tamaño, precio y complejidad de manejo y mantenimiento que aconseje su centralización y su adscripción a personal especializado.

Los Institutos de Investigación (IDI): se trata de Laboratorios o Centros de Investigación de referencia integrados en la Universidad y creados solo por ella o mediante convenios con otras instituciones, como refuerzo de sus estructuras de investigación y apoyo tecnológico fuera de ella.

Existen cuatro tipos de funciones principales que pueden considerarse, en función del orden de complejidad y cualificación de estos Centros de Apoyo a la Investigación:

- a) Obtención de resultados y asesoría.
- b) Obtención de resultados y su interpretación. Se trata de un nuevo escalón sobre el anterior, puesto que incluye la elaboración de informes.
- c) Obtención e interpretación de resultados, y proyectos de investigación propios. No es ya solamente un Servicio, sino un Centro generador de nuevos conocimientos.
- d) Obtención e interpretación de resultados, y proyectos propios de investigación y de desarrollo de técnicas instrumentales. Es sin duda la situación mas completa, que amplía el escalón anterior.

### *Ventajas e Inconvenientes de los CAI*

Tal como se avanzó en la Introducción, la creación de CAI va acompañada por una serie de ventajas tales como:

- a) La gestión integral centralizada, para toda la Universidad.

- b) Una mayor rentabilidad, debida al mejor aprovechamiento de los recursos humanos (técnicos) y materiales (equipos e instalaciones generales).
- c) Gran operatividad, generada por las mayores posibilidades de contar con técnicos cualificados y con unos equipamientos de calidad.
- d) El fácil acceso de los investigadores a estos Centros, con equipos no pertenecientes a ningún grupo o Departamento en concreto.
- e) Las buenas posibilidades de financiación, tanto internas como externas a la Universidad, al tratarse de una gestión de recursos compartidos.
- f) El adecuado mantenimiento de los equipos, que de otra manera sería difícilmente sostenible por un reducido número de investigadores.

Pero en la creación de un CAI, además de las ventajas ya comentadas, aparecen también de manera intrínseca una serie de inconvenientes, alguno de ellos se reflejan a continuación:

- a) Una cierta demora ocasional en la disponibilidad de un aparato originada por exceso de usuarios.
- b) El desplazamiento del usuario desde su Departamento al CAI. En este sentido habría que considerar la conveniencia de montar laboratorios en los CAI.
- c) El desconocimiento frecuente por los usuarios de todas las posibilidades técnicas de los CAI. Para subsanar este inconveniente sería conveniente la difusión frecuente de información a todos los investigadores.
- d) El posible concepto del usuario de que participa excesivamente en la cofinanciación; para evitarlo es necesario definir claramente el coste total real.

### *Requisitos y organización de los CAI*

Para la constitución de estos Centros es preciso combinar diferentes aspectos. Es importante analizar desde los requisitos necesarios hasta la propia organización interna, pasando por la elaboración de unos presupuestos adaptados y la propia gestión de los medios humanos y materiales de los CAI. Las siguientes anotaciones tratarán de ofrecer una perspectiva general sobre las cuestiones

principales que hay que tener en cuenta a la hora de crear estos Centros de Apoyo a la Investigación.

Para comenzar, puede decirse que la creación de un CAI por el Organismo correspondiente debe ser flexible, con el fin de permitirle ajustarse paulatinamente tanto a las necesidades de la comunidad investigadora como a las demandas sociales del entorno; por lo que es necesario arbitrar mecanismos para la apertura y, en su caso, para el cierre de estos Centros.

En general, debe hacerse una previsión de los siguientes aspectos: En primer lugar, la necesidad de establecer un documento con la regulación legal que contenga las bases para su creación, además de la elaboración de un reglamento de régimen interno. En segundo lugar, y en relación con los medios materiales y humanos, el CAI debe contar con carácter propio con presupuesto, locales, instrumentación y personal. Por último, es necesaria una autonomía de gestión con el fin de contar con amplia libertad en gestión de ingresos y gastos, equipamiento, obras, y contratación y régimen del personal.

Por otro lado, es necesario que el organigrama de estos Centros quede estructurado desde el primer momento; con la consiguiente atribución de responsabilidades y la definición de las oportunas dependencias entre los distintos niveles. Al menos, en la estructura organizativa de los CAI es conveniente establecer las siguientes figuras:

- a) Director y, en su caso, Subdirector.
- b) Comisión de usuarios.
- c) Asesores (individuales o colegiados).
- d) Servicio administrativo (organizado funcionalmente).
- e) Servicios técnico-científicos, agrupados operativamente.

Uno de los temas más importantes en la constitución de los CAI hace referencia a la partida presupuestaria. Quizás sea éste el aspecto más conflictivo, pero, al mismo tiempo, es absolutamente necesaria una consideración rigurosa sobre este apartado. Para ello deben incluirse o tenerse en cuenta en la confección del presupuesto los siguientes aspectos:

- a) Suele ser imposible o difícil su autofinanciación.
- b) Debe haber un inventario de recursos.
- c) Ingresos de entes públicos y privados (sin contraprestación de servicios).
- d) Ingresos por prestación de servicios y venta de bienes.
- e) Remanentes de anteriores ejercicios.

- f) Gastos de personal.
- g) Gastos en bienes corrientes y servicios (locales, equipamiento y demás material inventariable, fungible, mantenimiento, dietas, etc.).
- h) Inversiones en nuevos equipos e instalaciones.
- i) Redacción de tarifas de precios, a tres niveles de usuario (interno y externo, oficial o privado). En todo caso, el usuario debe conocer el coste total real (en función, al menos, de los gastos de personal, amortización y mantenimiento de equipos, fungible y gastos generales).
- j) Disponibilidad de modelos normalizados de órdenes de trabajo y de facturas.

Respecto a las características y gestión de medios humanos y materiales de los CAI es conveniente considerar varios aspectos: de un lado, el personal propio o en formación; de otro, las infraestructuras y la instrumentación científica y, para finalizar, el control interno necesario para el buen funcionamiento de estos Centros.

Respecto al Personal propio, o en formación (procedente de Departamentos) hay que tener en cuenta una serie de características. En primer lugar, el nombramiento de la figura del Director debe ser por libre designación o concurso. En cuanto a los Técnicos se abre un amplio abanico, su designación debe ser preferiblemente por concurso y da cabida desde titulados en formación profesional hasta doctores. Por otro lado, los Administrativos y el personal de mantenimiento son P.A.S. de la propia Universidad. Y en cuanto a las tareas de mantenimiento es conveniente que haya al menos dos niveles: de alta cualificación y de oficios.

En lo referente a las Infraestructuras, esto es, a los locales e instalaciones convenientes, deben ser espacios adicionales, con definición de sus características técnicas, para almacenamiento y con posibilidades de ampliación. Deben tener garantizada la seguridad con un programa adecuado a tales efectos, que contemple tanto un inventario de riesgos y soluciones como la señalización y los sistemas de alarma.

La adquisición de la Instrumentación científica debe priorizarse en atención a los requerimientos del CAI —en cuanto a material estropeado, obsoleto, ampliable o que pueda ser duplicable por su alto uso— y a los de los propios usuarios —Comisión de usuarios y Departamentos implicados—. Debe realizarse también un análisis del mercado, seguido por concurso público, y conjugando las características y los precios.

Por otro lado, la reparación de las infraestructuras científicas

puede realizarse con personal propio o ajeno, aunque debe tenerse en cuenta la conveniencia de realizar contratos de mantenimiento en relación con la antigüedad del equipo.

Por último, el control interno debe realizarse de manera periódica tanto para lo concerniente a los presupuestos como para el personal, la instrumentación y validación de resultados, con el fin de conseguir una mayor calidad.

### *Los CAI de la Universidad de Alcalá*

Para finalizar, y a título informativo, se relacionan a continuación los distintos CAI existentes dentro de la Universidad de Alcalá que operan al servicio tanto de sus investigadores como al de otras Instituciones públicas o privadas, Empresas, etc.:

- Centro de alta tecnología y homologación.
- Centro de experimentación animal.
- Centro de investigación de rayos X y técnicas afines.
- Centro de investigación y producción vegetal.
- Centro de tecnología de alimentos y servicios biosanitarios.
- Gabinete de dibujo y fotografía científica.
- Instalación radiactiva.
- Microscopía electrónica.
- Planta piloto de tecnologías industriales y gestión de residuos.
- Servicio de espectrometría de masas, análisis elemental y técnicas complementarias.
- Servicio de resonancia magnética nuclear.
- Taller de vidrio.
- Unidad de biología molecular.
- Unidad de cultivo de células animales

Juan Carlos Prieto Villapún

*Vicerrector de Investigación de la Universidad de Alcalá*

### Bibliografía

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ: *Reglamento de Centros de Apoyo a la Investigación*. Universidad de Alcalá. Madrid, 1997.

UNIVERSIDAD DE GRANADA: *Gestión de Centros de Instrumentación Científica*. Universidad de Granada-Red GECIC, Programa Alfa. Granada, 1998.

# INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS NECESARIAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID

A lo largo de estas páginas que aquí se presentan trato de describir los equipamientos medianos y grandes —entendiendo por tales aquellos cuyo coste es del orden de 100 a 2000 millones de pesetas— necesarios para que la Comunidad de Madrid pueda afrontar el reto de mantener su posición de privilegio en el sistema de I+D nacional. Estas instalaciones deberían tener la consideración de Infraestructuras de la Comunidad y estar disponibles para su uso en un plazo de cuatro años. Dentro del marco del Plan Regional de I+D debería implementarse, además, un protocolo de uso de éstas y un programa de dotación de contratos de los técnicos necesarios para su uso óptimo. Además de las aquí mencionadas, sería necesario mantener también un sistema de convocatorias para otros equipos menores, del orden de unas pocas decenas de millones de pesetas.

Las instalaciones grandes o medias a las que me refiero para dotar a la comunidad de un verdadero peso en España, en cuanto a infraestructuras de investigación y a las instituciones públicas o privadas de investigación se ven explicadas con mayor detalle a continuación:

## *1. Red de Comunicaciones de I+D de la Comunidad de Madrid*

Es absolutamente imprescindible que tanto las universidades públicas madrileñas como los centros públicos de investigación, hospitales, etc. estén conectados mediante un anillo de comunicaciones de alta velocidad, como ya ocurre en el resto de las Comunidades Autónomas. Esto permitiría el tráfico fluido de información entre estos centros y el acceso eficiente a la Red IRIS, así como a un cierto número de otras instalaciones, por ejemplo los centros de supercomputación, y el desarrollo de aplicaciones innovadoras, como las videoconferencias, la enseñanza en red o la interconexión de centralitas telefónicas.



Sería necesario definir los centros a interconectar, la topología de la red y constituir y dotar un Centro de Gestión de la Red. Estimamos que la instalación propiamente dicha del anillo sería básicamente costeada por las mismas empresas instaladoras, por lo que la inversión necesaria sería tan sólo la correspondiente a la electrónica ATM de acceso.

## *2. Sincrotrón de Ultravioleta/Rayos X Blandos*

La radiación de sincrotrón empezó a usarse como herramienta de investigación a finales de los años sesenta. No existe en nuestro país ninguna instalación como ésta, siendo además nuestro país el único de tamaño medio de la UE que no posee una instalación de estas características. Los estudios de la OCDE revelan además, que España es el único país del mundo que, con su nivel de renta, su población y su comunidad de usuarios, carece de una instalación de este tipo. Por otro lado, en la Unión Europea, donde existen 17 fuentes de luz de sincrotrón, no hay ninguna que emita en el rango de energía entre unos pocos electronvoltios (eV) y unos cientos de eV, como el aquí propuesto, lo que representa una ventaja añadida y le dará una indudable proyección internacional. Además, para las Universidades, es una obligación intentar educar a los jóvenes investigadores en las últimas innovaciones técnicas y enseñarles a trabajar en las, hoy habituales, colaboraciones internacionales. Finalmente hay que mencionar que una instalación de estas características puede ser casi íntegramente construida por la industria nacional, actuando así como locomotora del desarrollo de industrias de alta tecnología y acentuando la imagen de Madrid como polo científico y tecnológico. La Comunidad de Madrid es, además, la región donde se concentra la mayor parte de los usuarios habituales españoles.

La Universidad Autónoma de Madrid ha decidido solicitar la cofinanciación mediante fondos FEDER de la construcción de un anillo de almacenamiento de iones y electrones, lo que se conoce como un sincrotrón.

El sincrotrón que planeamos construir es un anillo de 40 metros de circunferencia y abarca un doble propósito. En primer lugar, ha de ser posible inyectar iones (protones) y acelerarlos hasta 40 MeV con el fin de hacerlos incidir ciertos blancos y producir de este modo

isótopos radiactivos. Estos isótopos serán usados en las bombas de irradiación empleadas en Medicina Nuclear. Hay que señalar que esta aplicación es de gran interés para el INSALUD y empresas como ENUSA ya que en nuestro país en este momento no se producen radioisótopos, por lo que hay que importarlos. En segundo lugar, ha de ser posible inyectar electrones y acelerarlos hasta 500 MeV con el fin de que al girar en el anillo de almacenamiento, emitan radiación electromagnética, la llamada radiación de sincrotrón. Esta instalación es una fuente de luz de todas las frecuencias, desde el infrarrojo y el ultravioleta hasta los rayos X. Una herramienta, por tanto, que se puede emplear para experimentos en áreas multidisciplinarias que van de la Física de Materiales a la Medicina pasando por la Química, la Biología y las aplicaciones industriales. Más en concreto, son tres las líneas de investigación inicialmente contempladas:

#### Ciencias Biológicas y Medicina:

*Estructura y función de células biológicas:* Se planea estudiar problemas de configuración de proteínas e interacción con medicamentos bajo condiciones fisiológicas realistas.

*Microscopía de Rayos X:* Permitirá obtener imágenes *in vivo* de especímenes biológicos con resolución espacial de 300 nm.

*Microtomografía computerizada de barrido:* Permitirá visualizar en 3D huesos y otras estructuras corporales así como el efecto *in vivo* de ciertos fármacos sobre la estructura ósea.

*Nuevas técnicas de radioterapia:* implantación experimental.

#### Ciencia de Materiales:

*Astrofísica de Laboratorio:* Se estudiará la química superficial de partículas de polvo como las que configuran el polvo interestelar, la desorción mediante fotones de partículas de hielo y microanálisis de material proveniente de meteoritos.

*Nuevos materiales y Ciencia de Superficies:* Se investigará la estructura electrónica de nuevos materiales magnéticos, semiconductores o superconductores.

*Química de agregados:* Síntesis de nuevos compuestos orgánicos iniciados por especies altamente cargadas.

*Fotoquímica de macromoléculas biológicas:* Se estudiarán los mecanismos de fotólisis de proteínas, ADN o RNA mediante radiación ultravioleta.

#### Aplicaciones industriales:

Se contempla la instalación, en colaboración con la fábrica de Lucent Technology de Tres Cantos, de una línea especialmente dedicada a llevar a cabo litografía de circuitos microelectrónicos usando los Rayos X producidos en la fuente de luz. Esto permitirá fabricar circuitos de menores dimensiones que los producidos actualmente.

Además, las conversaciones que se están llevando a cabo con UNESA deben conducir a hallar las condiciones de operación del anillo para la producción de isótopos radiactivos de un modo similar a un ciclotrón.

Asimismo se desea colaborar con el Instituto Nacional de Metrología, por ejemplo en calibración absoluta de lámparas.

Se explorarán otras aplicaciones industriales como desarrollo de recubrimientos duros para herramientas o micromecánica, en colaboración con el consorcio de centros tecnológicos del País Vasco.

### 3. *Resonancia Magnética Nuclear*

La técnica de RMN está muy extendida y todas las universidades cuentan con equipos adecuados: en la Universidad Complutense se dispone de equipos de 200, 250 y 300 con aplicaciones generales, y de 500 MHz con aplicaciones biológicas; en la Universidad Autónoma de Madrid hay equipos de 300 y 500 MHz; en la Universidad de Alcalá de Henares de 200 y 300 MHz; en el Instituto de Materiales del CSIC está el único instrumento de RMN de sólidos (400 MHz) disponible en la Comunidad de Madrid, y en la UNED hay un RMN mixto solución-sólido que ya resulta inadecuado. En casi todos los casos se ha planteado la necesidad de actualizar estos instrumentos con inversiones relativamente modestas, por ejemplo de unos 40 Mpts en la Universidad de Alcalá de Henares. En todo caso, la existencia en la Universidad Complutense de equipos como el Bruker 47//0 con capacidad de obtener imá-

genes y espectroscopía en vivo de animales, hace conveniente pensar en organizar allí un centro donde colocar aparatos de 700 MHz —cuya cofinanciación ya ha sido solicitada a los fondos FEDER por parte de la Universidad Complutense de Madrid— capaces de obtener información estructural de proteínas y otras macromoléculas de interés biológico, lo que también sería de utilidad para el Centro de Biotecnología del CSIC. El Instituto de Investigaciones Biomédicas «Alberto Sols» ha expresado por su parte la necesidad de contar con un Servicio de Resonancia Magnética Biomédica con un imán horizontal de 7 Teslas capaz de producir imágenes y espectros de animales de experimentación y cubrir ciertas necesidades de Hospitales como La Paz, el Ramón y Cajal o La Fundación Jiménez Díaz.

#### *4. Centro de Datación Arqueológica y Estudios del Patrimonio Artístico*

La disponibilidad en la Universidad Autónoma de Madrid de un acelerador de iones de 5 MeV que se está cofinanciando con fondos FEDER, permite disponer en nuestra Comunidad de medios para el análisis de una gran cantidad de materiales orgánicos e inorgánicos. Las técnicas experimentales que se van a poder implementar con la financiación actual, sin embargo, no permiten llevar a cabo estudios que son de una gran importancia para la conservación, revalorización y difusión del patrimonio artístico nacional, así como la realización de estudios arqueológicos de datación que requieran el análisis de la concentración de  $C^{14}$ . A tal fin sería necesario disponer del equipamiento adecuado para poner en marcha la técnica Accelerator-based Mass Spectrometry (AMS). Este equipo se instalaría en el edificio actualmente en construcción para el acelerador de iones donde ya estará disponible otra infraestructura necesaria como cámaras limpias. Instituciones como el Museo del Prado o Patrimonio Nacional ya han expresado su interés por tal iniciativa.

Este centro complementarí­a el Centro Nacional de Geocronología y Geoquímica Isotópica existente en la UCM que contiene espectrómetros de masas de gases nobles (VG Micromass 603) y por ionización térmica multicolector (VG Sector 54) que permiten datar rocas y minerales.

### 5. *Planta Piloto de Tecnología de Alimentos*

En la comunidad de Madrid existen diferentes grupos de investigación en Tecnología de los Alimentos pertenecientes a Universidades, CSIC, INIA, IMIA, etc.; pero ninguno de ellos cuenta con una planta piloto de Tecnología de los Alimentos completa. Por este motivo sería muy conveniente crear una instalación que incluya una amplia gama de equipos que reproduzcan a pequeña escala las tecnologías de producción, conservación y control de los alimentos que habitualmente se emplean en los diversos sectores que integran la industria alimentaria.

Esta planta piloto podría constituir el núcleo de un Centro de Referencia en Tecnología de Alimentos, que al igual que en otras Comunidades Autónomas, agruparía a Unidades del CSIC y de las universidades de la Comunidad de Madrid. En concreto, la Universidad Autónoma de Madrid y el Instituto de Fermentaciones Industriales del CSIC han manifestado su interés en participar en un proyecto de estas características que se podría instalar en el campus de la Universidad Autónoma.

En términos generales un Centro de Referencia en Tecnología de Alimentos debe servir para promover la I+D alimentaria de la Comunidad de Madrid facilitando a los OPIS instalaciones y recursos compartidos para realizar su investigación, debe proponer a las empresas del sector la realización de proyectos de investigación que refuercen su competitividad y debe ofrecer también servicios dirigidos a la resolución de problemas concretos de la industria alimentaria. Finalmente, el Centro podría asumir la formación de los técnicos del sector alimentario

En la planta piloto se encontrarían representados los equipamientos básicos y líneas de producción que se emplean actualmente en la industria alimentaria o que es previsible que se incorporen a las plantas de producción en los próximos años, así como se introducirían tecnologías de fluidos supercríticos, no solo de CO<sub>2</sub>, sino también la química en condiciones no convencionales dentro de la que se enmarca el agua supercrítica (aquatermolisis).

Este centro complementaría las actividades desarrolladas en la planta piloto de Química Fina existente en la Universidad de Alcalá de Henares, que se enfoca principalmente al estudio de productos farmacéuticos y que requeriría una inversión modesta de unos 30 Mpts para adecuar la caldera de calentamiento de fluido para reactores de salas industriales y Laboratorio de Quimioteología.

### 6. *Centro de Producción, Conservación y Control de Animales de Experimentación*

En la Comunidad de Madrid existe una notable concentración de departamentos, institutos de investigación y centros que trabajan en Biología Molecular entre los que podemos mencionar los departamentos de Bioquímica de las Facultades de Biología y Medicina de la Universidad Complutense, Ciencias y Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, Ciencias de la Universidad de Alcalá de Henares, el Centro de Biología Molecular «Severo Ochoa» (CBM), el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y el Centro Nacional de Biotecnología (CNB). Aunque disponemos de Animalarios —en el CBM, en el CNB, en el Centro de Investigaciones Biológicas y en las facultades de Medicina— éstos están saturados al emplearse tanto para producción como para experimentación, y no disponen de instalaciones adecuadas para dar el salto cualitativo que la fabricación dedicada de animales de experimentación requiere. Hay que mencionar que este centro no tendría similar en nuestro país por lo que su uso sería rentable desde el punto de vista industrial y de su utilización por muchas otras universidades e instituciones de investigación biomédica de fuera de nuestra comunidad.

### 7. *Servicio de Criogenia*

Actualmente existe un servicio de criogenia en la Universidad Autónoma de Madrid que suministra helio líquido a numerosos grupos de investigación de la Comunidad. Este servicio cuenta con un licuefactor de Helio anticuado y de bajo rendimiento, de modo que no puede satisfacer la demanda. Sería necesario sustituir el licuefactor de helio para poder continuar dando el servicio que se presta actualmente.

### 8. *Servicio de Cristalografía de Proteínas*

Esta es un área científica en muy rápida expansión. Existe un grupo grande y activo en el Departamento de Cristalografía del Instituto de Químico-Física «Rocasolano» en el CSIC. Es de gran interés para el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC y para el Cen-

tro de Biología Molecular (CSIC-UAM). Hará posible estudiar cristales pequeños y estructuras complejas con alta resolución espacial mediante difracción de Rayos X. Requiere la adquisición de equipos de Rayos X adecuados con focalización, detección, enfriado de muestras, controlador y sala de cristalización.

#### *9. Centro de Microscopía Electrónica de Material Biológico de Alta Resolución*

Además del centro de Microscopía Electrónica «Luis Bru» —ya existente en la Universidad Complutense— que contiene un microscopio electrónico de transmisión de 400 keV y otros de 80 y 200 keV, se dispone de microscopía de transmisión en la Universidad de Alcalá de Henares (500.000 aumentos) y en la Universidad Autónoma de Madrid. En todo caso sería muy conveniente apoyar un centro especialmente enfocado a la microscopía electrónica en problemas de biología estructural, que podría estar situado en el Centro Nacional de Biotecnología, con un microscopio de transmisión de 200 keV con sistema de criomicroscopía, CCD, controladores digitales para automatización de recolección de muestras y digitalizador de alta resolución.

#### *10. Servicio de Secuenciación de ADN y Análisis Genéticos*

Hay una gran variedad de campos donde el análisis genético es de extraordinaria importancia. Entre otros podemos mencionar la detección de agentes infecciosos, el análisis de transgénicos y la composición y cuantificación de especies en Ciencia y Tecnología de Alimentos, enfermedades infecciosas y el seguimiento de las terapias del cáncer en diagnóstico genético. A tal fin es preciso contar con secuenciadores automáticos de ADN, sistemas de detección y cuantificación de secuencias, estaciones robóticas y analizadores genéticos basados en electroforesis capilar.

#### *11. Centro de Supercomputación*

La idea de los centros de supercomputación, muy popular hace unos diez años, está considerada ahora por los expertos con mucho

más escepticismo. La impresión más extendida es que es mucho más conveniente organizar centros distribuidos que se interconecten eventualmente mediante la red de alta velocidad que hemos propuesto más arriba. De hecho la mayor parte de los centros de investigación disponen de equipo de cálculo a nivel razonable. Así, por ejemplo, la Universidad Complutense dispone actualmente de equipamiento de cálculo de altas prestaciones (Origin 2000 de 32 procesadores) así como de equipos de gráficos, simulación masiva y procesos multimedia. Este tipo de equipo está bastante extendido en otros centros y la existencia de la red permitiría la conexión de otros centros de menor dimensión existentes en el resto de las Universidades y centros del CSIC.

### *12. Espectrometría de Masa*

Cuando se compara España con otros países europeos en el ámbito de la química, se observa un aspecto claramente deficitario en nuestro país: la espectrometría de masa. Como técnica analítica está bastante desarrollada en las Universidades y en el CSIC, pero como método de estudio de la química de fase gas y del estudio de moléculas de vida media corta, es prácticamente inexistente. Hay una resonancia ciclotrónica de iones (FT-ICR) en el Instituto de química Física «Rocasolano» que habría que actualizar, pero no hay ningún instrumento con múltiples sectores magnéticos y eléctricos (MS-MS) donde realizar experimentos de química-física. La Universidad de Alcalá de Henares ha expresado su interés en espectrómetros de masa de triple cuadrupolo.

Otra técnica no accesible, no ya en la Comunidad de Madrid sino también en España, es la espectroscopía de femtosegundo. En ambos casos hay en Madrid científicos competentes.

### *13. Centro de Cartografía Cerebral y Magnetoencefalografía*

La Universidad Complutense dispone de sistemas para el estudio de la actividad eléctrica cerebral en humanos con registros de 64 canales y detección de fuentes intracerebrales. Esta actividad es muy importante y sería conveniente impulsarla.



Para finalizar, cabe afirmar que, además de las instalaciones grandes o medias propuestas aquí, habría que señalar que ciertas Universidades —como la Rey Juan Carlos o la Carlos III— aunque en diferente medida, necesitarían organizar servicios generales de apoyo a la investigación que en otras universidades ya están en marcha. Esto obviamente precisa una inversión en infraestructuras científicas en equipos considerados «pequeños» en el contexto de este informe. Asimismo tanto la Universidad de Alcalá como el CSIC han mencionado explícitamente la necesidad de ciertos equipos de coste pequeño-medio que hay que tener en cuenta (por ejemplo el difractorómetro de rayos X con detector de área CCD, 37 Mpts, , cámara anecoica y equipamiento para certificación MI y EMC, 35 Mpts). Finalmente hay que mencionar que es absolutamente necesario que sigan existiendo convocatorias de equipamiento científico para laboratorios o grupos reducidos de investigadores de los distintos centros. En todo caso ha de tenerse presente que estas instalaciones requieren la existencia de técnicos de alta cualificación y que, por tanto, nuestra administración de tutela ha de procurar que se doten plazas de técnicos en los distintos centros de investigación de nuestra Comunidad.

Rodolfo Miranda  
*Vicerrector de Infraestructura para la Investigación  
de la Universidad Autónoma de Madrid*

## IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS EN RELACIÓN CON LA I+D EN UNIVERSIDADES

Las Universidades españolas realizan una buena parte de la investigación que se lleva a cabo en nuestro país. Sin embargo, no son sistemas especialmente diseñados y organizados para la investigación y menos aún para el desarrollo tecnológico, aunque esta afirmación pueda parecer sorprendente. De hecho, los parámetros que se utilizan para el diseño financiero, de espacios y de personal en las universidades se basan esencialmente en criterios vinculados a la docencia: número de estudiantes, carga lectiva, etc.

Puede así afirmarse que en la universidad española no existe una mentalidad profesional respecto a la investigación y el desarrollo, sino que en buena parte ésta se considera como un complemento de la docencia, aunque se reconoce su papel esencial e imprescindible en la labor del profesor.

A lo largo de estas páginas se tratará de mostrar la situación de la I+D en las universidades españolas desde el punto de vista de los recursos humanos, analizando por separado tres bloques: profesorado, personal en formación y personal de apoyo; bien entendido que en realidad sus acciones y efectos interaccionan y deben valorarse en conjunto.

La información que se ha manejado procede principalmente de los informes de COTEC, del Consejo de Universidades, de la Comunidad de Madrid, del Instituto Nacional de Estadística (INE), de la Universidad Complutense y de alguna otra universidad. Aunque no se manejan datos globales, por ejemplo, de convocatorias de becas, etc. del MEC, los datos disponibles permiten hacer un diagnóstico de la situación y formular alguna propuesta sobre cómo podría mejorarse el sistema de I+D en nuestras universidades, lo que no quiere decir que su puesta en práctica sea sencilla.

### *Profesorado*

En la Tabla 1 se muestran diversos datos del profesorado en Universidades españolas: profesorado funcionario y contratado, núme-

ro total y equivalente a tiempo completo (PETC), relación de alumnos por profesor y por PETC en tres universidades tomadas como ejemplo en la Comunidad de Madrid (Complutense (UCM), Politécnica (UPM) y Carlos III (UCIIM)), el total de la Comunidad de Madrid, la relación de alumnos por PETC media para los países de la OCDE y para España y algunos datos del profesorado funcionario y contratado en España en los dos últimos años.

Tabla 1. Profesorado en Universidades

INSTITUCIÓN	PROF. FUNCIONARIO		PROF. CONTRATADO		Alumnos/ Profesor	Alumnos/ PETC
	Total	PETC	Total	PETC		
<b>UCM 1998</b>	3.457	3.405	2.515	1.930	14,8	16,5
<b>UCIIM 1998</b>	264	264	537	521	14,6	14,8
<b>UPM 1998</b>	2.541	2.451	704	512	14,2	15,6
<b>Total CM 1998</b>	8.048	7.878	5.242	4.054	14,6	16,3
<b>OCDE 1997</b>						14,4
<b>España</b>	38005 (1997) 39692 (1998)		33400 (1997) 34200 (1998)			20,5 (1996)

Fuente: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. D.G. de Universidades. *Documento de trabajo sobre personal de las Universidades de Madrid*, Madrid, 1998.

De estos valores se deduce que las Universidades de Madrid poseen relaciones Alumno/PETC no muy alejadas de la media de la OCDE. La media española es un poco más elevada, aunque este dato corresponde a 1996 y probablemente habrá mejorado en los dos últimos años, conforme a los datos crecientes del número de profesores y a la tendencia al estacionamiento o a la baja en el número de alumnos.

Estos datos están en principio relacionados con la carga docente del profesorado; sin embargo, ésta condiciona el tiempo disponible para la investigación. Se trata además de datos globales. La situación real en las universidades muestra variaciones importantes de unos departamentos a otros en cuanto a carga docente real, número de alumnos por grupo, etc.

Una mejora en la situación del profesorado, para realizar más y mejor investigación, debería basarse en una disminución de su

carga docente real —bien en los créditos (horas/semana) que debe impartir, bien en el número de alumnos de los grupos a los que enseña— y en la consecución de más medios económicos o mejoras en otros capítulos de personal (p. ej. en personal de apoyo).

En cuanto al primer aspecto, el número de alumnos, es probable que disminuya en el futuro de modo natural y que, si no se reducen plantillas, mejore la situación.

Respecto a los créditos que debe impartir cada profesor, cabría analizar fórmulas para potenciar aquellos profesores que realicen investigación reduciéndoles parcialmente, pero de forma apreciable, su carga docente en función de su producción investigadora —sexenios, consecución de proyectos de I+D competitivos, patentes en explotación, etc.—. Como ejemplo, podría alcanzarse una reducción máxima de 25-50%, hablando siempre de carga efectiva, con un cumplimiento real de la dedicación. Otra fórmula complementaria sería permitir una mayor participación de los profesores que realizan investigación efectiva en la docencia de tercer ciclo.

En cualquier caso, no parece aconsejable la creación de plantillas de investigadores sin obligación docente de primer y segundo ciclo en la Universidad, lo que se ha insinuado en algún caso en relación con Institutos Universitarios, o se contemplaba en las convocatorias del programa PROPIO.

### *Personal en Formación: Becarios y Contratados*

Buena parte de la investigación que se realiza en los Departamentos e Institutos universitarios se sustenta en becarios y otro personal contratado.

Respecto a los becarios, no resulta fácil disponer de datos globales sobre el número de becas dada la multiplicidad de convocatorias existentes (Ministerio de Educación y Ciencia: Formación de Profesorado, Promoción General del Conocimiento y Postgrado; Comunidad de Madrid: Predoctorales y Postdoctorales; Programa Propio de la UCM: Predoctorales, Ayudas Postdoctorales en el extranjero, etc.). Respecto a estas convocatorias puede afirmarse dos cosas: de un lado, el número de becas «oficiales» —MEC, Comunidades Autónomas, Universidades— podría incrementarse, aunque no puede considerarse pequeño; de otro, la multiplicidad de convocatorias existente supone un esfuerzo considerable para la solicitud y tramitación.

Mención aparte debe tener los contratos de incorporación de investigadores que han pasado un periodo postdoctoral prolongado en el extranjero. Las convocatorias actuales tienen una componente de indefinición y de limitación que impide que ésta sea una vía habitual de incorporación a las Universidades de personas bien formadas, que posteriormente pudiesen concursar a plazas de profesores permanentes. Algunas universidades han creado convocatorias propias, tratando de suplir las carencias o limitaciones de las convocatorias nacionales. Probablemente la modificación del título V del la LRU, que prevé la creación de figuras de profesorado contratado, podría contribuir a mejorar la situación.

### *Personal de Apoyo a la Investigación*

Constituye una de las deficiencias más claras del sistema universitario público en comparación con la situación en instituciones equivalentes de países de nuestro entorno y de centros de investigación públicos o privados españoles. Los siguientes datos cualitativos y cuantitativos permiten analizar la situación:

#### 1) *Información sobre el personal de administración y servicios (PAS) de diferentes Universidades españolas.*

En la Tabla 2 se indican las dotaciones de PAS de grupo A-1 (Licenciados, Ingenieros), B-2 (Diplomados, Ingenieros Técnicos) y total para las cinco categorías existentes en la UCM, UPM, y en todas las Universidades públicas de Madrid. También se muestra la relación PAS/PETC en ellas y para el conjunto de las Universidades de Cataluña y españolas.

Tabla 2. Personal de administración y servicios

INSTITUCION	GRUPO A+1	%	GRUPO B+2	%	TOTAL	PAS/PETC
UCM	136	4,5	230	7,7	2.997	0,56
UPM	74	7,7	143	7,6	1.893	0,62
U. Públicas CM	357	5,5	554	8,5	6.460	0,54
Univ. Cataluña		11,3		15,6		0,52
Univ. España						0,53

Fuente: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. D.G. de Universidades. *Documento de trabajo sobre personal de las Universidades de Madrid*, Madrid, 1998.

De esta tabla se deducen dos hechos importantes: por un lado, el cociente PAS/PETC es similar en todos los casos, tan solo algo superior en la UPM; por otro, la proporción de PAS de tipos A-1 y B-2 —en los que están incluidos en su mayoría los técnicos de apoyo a la investigación— en las Universidades madrileñas es relativamente menor que la existente en las Universidades catalanas.

2) *Distribución del personal empleado en I+D según ocupación y sector para 1995.*

En la tabla 3 se muestran los datos publicados por el INE en 1996 sobre el personal empleado en I+D en el que se distinguen cuatro áreas: Administración pública (OPI's), Enseñanza superior (Universidades), Empresas e Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL).

Tabla 3. Personal en I+D (EDP)

SECTOR	INVESTIGADORES	TÉCNICOS	AUXILIARES	TOTAL
Administración Pública	8.359	3.364	5.430	17.153
Enseñanza Superior	27.666	2.199	4.465	34.330
Empresas	10.802	9.992	6.763	27.557
Inst. priv. sin fin de lucro	514	313	119	946
<b>Total</b>	<b>47.341</b>	<b>15.868</b>	<b>16.777</b>	<b>79.986</b>

Fuente: INE, *Estadísticas sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) 1995*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid, 1996.

En estos datos los investigadores incluyen becarios y todo tipo de profesores, los técnicos comprenden a licenciados y diplomados y los auxiliares, los niveles inferiores. En el caso de los profesores, para calcular la equivalencia a dedicación plena (EDP) se considera una dedicación a la investigación del 20-30 % de su tiempo total.

Dejando al margen las IPSFL, poco significativas, en la Tabla se observa la marcada diferencia entre la distribución de la Universidad y las de las OPI's y Empresas. Así la razón (Técnicos+Auxiliares)/Investigadores es de 0,24 en la Universidad, de 1,05 en las OPI's y de 1,55 en Empresas. Aunque estos datos estadísticos globalizados deben manejarse con precaución —ya que habría que conocer su origen, p. ej. en las empresas, y con qué rigor se manejan los cri-

terios del Manual de Frascati para evaluar estos parámetros—, creo que sí reflejan las deficiencias indicadas para la Universidad.

En la Tabla 4 se recogen datos sobre el porcentaje de investigadores respecto al total de personal de I+D en España y en los cuatro países más relevantes de la UE que confirman la carencia relativa de personal de apoyo, en relación con el personal investigador.

Tabla 4. Investigadores / Personal total I+D, %

<b>España</b>	<b>56,6</b>
Alemania	48,4
Francia	46,4
Reino Unido	50,2
Italia	52,3

Fuente: OCDE, *Main S&T indicators 1997-I*, París, 1997; Fundación COTEC, *Informe COTEC 1998*. Fundación COTEC, Madrid, 1998.

En las conclusiones de unas Jornadas sobre I+D<sup>1</sup> española en el contexto internacional —celebradas en Granada en 1994— se afirma: «De un lado, el volumen de los recursos humanos totales dedicados a I+D, así como el de investigadores, son considerablemente menores que los existentes en la UE. Por otro lado, el porcentaje de estos recursos humanos totales que no son investigadores es, asimismo, sensiblemente menor en nuestro país que en la UE».

Por su parte, un documento publicado en 1997 por FETE-UGT<sup>2</sup> propone que en los próximos diez años deben duplicarse las plantillas de investigadores y multiplicarse por tres las de personal de apoyo.

Las administraciones públicas conocen esta deficiencia y han puesto en marcha algunos programas para dotar de técnicos en prácticas a los equipos de investigación y para la formación de auxiliares de investigación, tales como los programas del MEC y de la

<sup>1</sup> A. Ollero, A. Luque y G. Millán (Coords.): *Ciencia y Tecnología en España: bases para una política*. Fundación para el análisis y los estudios sociales. Granada, 1998

<sup>2</sup> FETE-UGT: *El sistema español de ciencia y tecnología para el siglo XXI*. FETE-UGT. Madrid, 1997.

Comunidad de Madrid para diplomados universitarios y técnicos con formación profesional. Sin embargo, debe tenerse en cuenta respecto a estos programas tres consideraciones: que no se trata de plazas estables en la Universidad; que muchas de estas convocatorias implican un objetivo de formación —y, en todo caso, debido a la duración de las becas o contratos y a la renovación de personas que tiene lugar, se invierte un tiempo considerable de la beca y de esfuerzo de los investigadores en preparar al técnico en las tareas que debe realizar—; y, por último, que el número de ayudas, unido a su carácter temporal, no supone una modificación significativa en los efectivos de apoyo a la investigación.

La práctica habitual en los laboratorios de investigación de las universidades es la realización de múltiples tareas por parte de los becarios y de los propios investigadores: montaje de equipos, determinaciones experimentales rutinarias, seguimiento de experimentos, gestión burocrática, adquisición de material. La falta de personal de apoyo impide en muchos casos un aprovechamiento óptimo de los equipos, en muchos casos, costosos, sofisticados y de rápido envejecimiento. Asimismo, no pueden llevarse a cabo experimentos continuos o a escala de planta piloto, que requieran la operación durante 24 horas, en fines de semana, etc.

Evidentemente, la propuesta de una plantilla de personal de apoyo más numerosa no debe impedir la contratación temporal de personal de apoyo con cargo a contratos específicos de investigación durante el periodo de vigencia de los mismos.

También debe señalarse que las plantillas de técnicos superiores para los centros de asistencia a la investigación presentan con frecuencia factores de precariedad y su estabilidad o modificación son cuestionadas tanto por su coste como por su situación administrativa referente al resto de las plantillas de PAS.

### *Conclusiones*

*Profesorado.* Debe potenciarse la labor del profesorado que realiza investigación con una reducción razonable de la carga docente y posibilitando una mayor participación de docencia en tercer ciclo. Ambas actuaciones deben ser función de la actividad investigadora, medida mediante parámetros objetivables (sexenios, publicaciones, proyectos financiados, etc.)



*Personal en formación. Personal contratado.* Es de desear un incremento en el número de becas para formación de profesorado e investigadores, así como una unificación en las peticiones que evite la multiplicidad de solicitudes y convocatorias. También deben potenciarse cauces para la incorporación de postgraduados que hayan seguido periodos de formación en centros extranjeros y su integración dentro del sistema de I+D.

*Personal de apoyo (PAS).* La plantilla de personal de apoyo directo a la investigación (laboratorios, centros de asistencia, servicio informático, etc.) debe incrementarse sustancialmente, independientemente de los programas temporales de formación de técnicos y auxiliares y de la contratación temporal con cargo a proyectos específicos. El incremento de PAS ha de realizarse en todos los niveles, incluyendo técnicos superiores y diplomados.

Estas actuaciones no están contempladas en los planes de I+D europeos, nacionales o regionales. Han de enmarcarse principalmente en el ámbito de la organización interna de las universidades y en las dotaciones de plantillas que se establecen entre ellas y los gobiernos regionales de los que dependen.

José Luis Sotelo  
*Vicerrector de Investigación  
de la Universidad Complutense de Madrid*

## INVESTIGACIÓN Y UNIVERSIDAD

A lo largo de esta intervención voy a desarrollar algunas ideas compartidas con varios vicerrectores de investigación de algunas Universidades españolas, tal y como se pusieron de manifiesto en una reciente reunión celebrada en Las Palmas de Gran Canaria<sup>1</sup> y que Rodolfo Miranda —Vicerrector de Infraestructura de la Investigación de la UAM— y yo mismo esbozamos en un artículo aparecido hace no muchos días en un diario nacional<sup>2</sup>.

En ese artículo partíamos de la escasa repercusión pública de la que en España adolece la relación entre la investigación y la universidad, o, dicho más sencillamente, la investigación que se hace en la universidad. Como muestra de ello, y por reiterar una idea que ya he comentado en varias reuniones de responsables de la investigación y que me parece indicativa de esa falta de influencia —sobre todo en los medios de comunicación—, desde hace tiempo vengo insistiendo en una propuesta que no termina de cuajar: las Universidades de Madrid deberíamos ponernos de acuerdo para disponer o, al menos, colaborar en la creación de un programa en nuestra televisión regional dedicado a la divulgación científica. Es una experiencia que funciona muy bien en otras regiones —como por ejemplo en Cataluña, cuya televisión regional dedica monográficamente una hora de emisión, no recuerdo si cada quince días o mensualmente, a la divulgación de algunas de sus investigaciones— y que, además de ser muy atractiva como propuesta cultural, serviría también para hacer universidad y generar una cultura sobre la investigación.

Es verdad que en la prensa aparecen muchas malas noticias sobre la universidad o sobre la investigación (a veces comentadas por los propios universitarios, de los que es proverbial nuestra tendencia a la autocrítica). Un ejemplo de lo que últimamente viene apareciendo como una crítica hacia lo que ocurre en las universidades es lo que se puede considerar la campaña sobre la endogamia.

---

<sup>1</sup> II Reunión de vicerrectores de investigación de las universidades públicas españolas, celebrada del 4 al 6 de junio de 1999.

<sup>2</sup> RUIZ MIGUEL, A., y MIRANDA SORIANO, R.: «Investigación en la universidad». *El País*. Madrid, 16 de febrero de 1999.

Y creo que se puede hablar de campaña porque me parece que se inició como tal desde los aledaños del Ministerio de Educación y Cultura de Aguirre, aunque luego este tipo de iniciativas pueda adquirir su propia dinámica y, como con los perros que han mordido a alguna persona, puede llegar un momento en que cualquier perro al que se le ocurra ladrar a un ciudadano está expuesto a aparecer en la prensa.

Y, precisamente, quisiera empezar haciendo algunos comentarios sobre la endogamia porque me va a permitir pasar a hablar de la importancia de la competitividad, lo que me introducirá en el tema de la necesidad de evaluación de las universidades, para terminar con unas breves reflexiones sobre los incentivos a la investigación.

En la endogamia hay que distinguir dos vertientes. Por un lado, hay que distinguir entre la endogamia como descripción de un hecho y, por otro, la endogamia como valoración crítica de ese hecho. Pues bien, en primer lugar, creo que como descripción de hecho la idea de la endogamia es una idea ambigua, pues aunque en general hace referencia a que en la mayoría o la inmensa mayoría de las oposiciones que se celebran en la universidad obtiene la plaza el candidato de casa, sin embargo, «candidato de casa» puede significar dos cosas muy distintas. De una parte, candidato de casa es, a veces, un profesor que habiéndose formado en una universidad lleva ejerciendo uno o dos años en otra, algo que ha venido ocurriendo especialmente en muchas universidades nuevas, donde una escuela ha colocado a un profesor promocionable que, en efecto, después ha logrado promocionar, sin duda gracias a la ventaja de partida de los dos miembros nombrados por la Universidad, pero sin que eso excluya sus méritos en la promoción. En todo caso, en esta primera acepción de «candidato de casa» resulta que de hecho se ha producido una gran movilidad entre distintas universidades españolas que ha favorecido a profesores jóvenes. Esto significa que ha habido facultades claramente exportadoras de profesores e investigadores universitarios a los que previamente han formado, de modo que en todo este proceso no cabe reprochar propiamente una endogamia en el sentido que se oye habitualmente y que hace referencia a la existencia de profesores que nacen, viven y mueren a la investigación en la misma universidad. De otro lado, este último significado de «candidato de casa» alude al hecho de que en las oposiciones tienden a promocionarse quienes siempre han estado en la

misma universidad y suele conllevar el reproche de la falta de movilidad en el profesorado, junto a la denuncia de que no siempre se elige al que más vale. En este segundo sentido, el hecho no deja de reflejar una realidad que se ha dado también en cierta medida en estos últimos años, pero la valoración negativa no se deduce mecánicamente de tal hecho y no siempre está justificada. Así pues, en cuanto hechos, ambos fenómenos han venido ocurriendo en la universidad española, si bien han amainado mucho últimamente tras la ocupación de la mayoría de las nuevas plazas en las universidades de reciente creación, de modo que se ha entrado en una fase de crecimiento vegetativo que no deja de convertir este debate en algo más académico que realmente práctico.

En todo caso, la habitual falta de diferenciación entre las dos formas mencionadas de endogamia suele trasladarse a la valoración crítica, que tiende a ser muy negativa, y que a mí no me parece tan indiscutible. Desde luego, en Alemania o en Estados Unidos, por distintas razones, sería casi impensable el segundo tipo de falta de movilidad, es decir, el segundo tipo de endogamia que hace referencia al hecho de que un profesor haya hecho toda su carrera en la misma universidad. Sin embargo no ocurre lo mismo en las universidades del Reino Unido —ni siquiera en las más prestigiosas como Oxford y Cambridge— que pueden llamar a una persona recién licenciada en esta o aquella universidad y tenerlo allí de por vida, pues no la dejan escapar si es valiosa. En realidad, desde mi punto de vista, cuando se habla de endogamia el blanco de la crítica está mal elegido o mal puesto, porque el sistema de selección español no es tan malo en sí mismo; si lo fuera, la calidad de la universidad española y de la investigación de la universidad española no sería la que es: una calidad muy aceptable y razonablemente reconocida, incluso en estudios detallados y muy bien realizados, como el que hizo Francisco J. Ayala en 1995<sup>3</sup>. Una calidad que podría mejorar, pero no necesariamente disminuyendo la autonomía de las universidades ni de los departamentos en la elección de los profesores más apropiados para mantener y mejorar los equipos de investigación.

Es verdad que el método de elegir a los mejores es siempre problemático y debe ser sometido a debate y análisis, pero yo dudo

---

<sup>3</sup> Cf. AYALA, FRANCISCO J.: «La ciencia española en la última década», *Política científica*, n. 43, 1995, pp. 5-12.

mucho que sea mejor el 4 + 1 que el 3 + 2. Porque lo que hace el primer método es más dar poder a las escuelas y no está tan claro que las escuelas vayan a responder mejor que los departamentos —sobre todo de los más consolidados— en la elección de lo que es mejor para una determinada universidad y sus equipos de investigación. De modo que si el blanco está mal enfocado, la alternativa debe ser otra: no habría que fijarse tanto en los métodos de selección —por más que todo método pueda ser mejorable—, sino cambiar el blanco de sitio. Eso fue lo que Rodolfo Miranda y yo proponíamos en el artículo que he mencionado al principio, al defender que lo que conviene más hacer es mejorar y aumentar la competencia entre las universidades.

Algo que falta en las universidades españolas es, sobre todo, competencia o, si se quiere, competitividad, entendida en el buen sentido de la palabra, como competitividad sana o competitividad cooperativa. Esa competencia se debería manifestar, en primer lugar, en el campo de la docencia, comenzando por la implantación efectiva de un distrito único en todo el territorio, para lo que, desde luego, habría que mejorar y aumentar las becas para el estudio. En segundo lugar, debería manifestarse sobre todo en el aumento de la competencia en investigación. La competitividad en investigación debería ir más allá de la mera competencia que ya existe entre equipos de investigación de distintas universidades por la obtención de becas o de proyectos —expresada tradicionalmente como una lucha de equipos de investigación más o menos pequeños por una limitada financiación—, tratando de fomentar y desarrollar fórmulas cooperativas tales como la apertura de centros virtuales, propuestas de proyectos interuniversitarios y estructuras que sirvan para compartir equipos grandes e instalaciones medias (de 100 a 1.000 millones de inversión), que son grandes desde el punto de vista de la capacidad de financiación y de utilización de cada universidad. Pues bien, en ese marco de superación de la mera competencia entre equipos de investigación y de cooperación entre algunos de ellos, hay que aumentar también la competencia entre universidades, siempre teniendo en cuenta sus distintos tamaños, sus distintos perfiles e incluso, hay que reconocerlo, sus distintas calidades.

Hay un cierto acuerdo entre los vicerrectores de investigación sobre la necesidad de una financiación específica, pero a la vez globalizada, para la investigación, de modo que las universidades puedan disponer de una subvención que permita un aumento presu-

puestario con la finalidad de complementar y aumentar sus programas propios de investigación. Tal financiación —que no puede venir más que del Estado o, sobre todo, de la correspondiente Comunidad Autónoma— podría distribuirse conforme a un modelo de índices sobre los logros conseguidos en un pasado inmediato o, como suele insistirse más, conforme a un modelo de objetivos o de contratos-programa. Pero lo que está claro es que las universidades investigadoras necesitan hacer una política propia de investigación para cubrir carencias y abrir nuevas líneas, puesto que ese es el sector en el que la universidad tiene más flancos abiertos y más dificultades a la hora de cubrirlos. Téngase en cuenta aquí que, en el marco de escasez general de los presupuestos universitarios, en investigación casi todas las subvenciones recibidas son finalistas, de modo que tienen su destino marcado (para este becario, para comprar este aparato, etc.), con lo que a las universidades les queda poco margen para emprender políticas propias. Si se abriera esa vía de financiación, en la que las universidades como tales entráramos también en competencia, la investigación universitaria podría dar un paso adelante.

Este modelo más competitivo exige aumentar y mejorar la evaluación de la investigación. La evaluación —que está creciendo estos años en todos los ámbitos universitarios, aunque todavía hay que considerarla incompleta y afinable— puede ser de dos clases: interna o externa. La conveniencia de la evaluación interna o autoevaluación procede de que, en la evaluación como en la caridad, hay que empezar por uno mismo, pues podría decirse también que la evaluación bien entendida empieza por uno mismo. Pero a la vez, como en el caso de la caridad, no debe terminar ahí y debe haber también evaluación externa. Y es únicamente en la evaluación externa —que es sin duda la más importante para el modelo de competencia o de competitividad que estoy proponiendo y que está muy asumida ya, en buena medida, por los investigadores— en la que habría que avanzar algún paso más. Téngase en cuenta que hay dos formas habituales de evaluación a los que los investigadores se someten. Una más individualizada, que es la de los sexenios, esto es, de los complementos por la investigación realizada por los profesores universitarios, y otra colectiva, que es la que se opera sobre las propuestas de proyectos de investigación presentadas por los equipos de investigación.

Pero lo que se echa en falta es una evaluación global por universidades en materia de investigación, en particular una evaluación

global que se centre sobre todo en dos líneas. Por un lado, en un primer momento, lo más urgente es hacer un mapa de la investigación y de la calidad en las universidades españolas que considere variables tales como las siguientes: número de proyectos, cuantías, inversiones y gastos relacionados con proyectos, logros en publicaciones, patentes, disponibilidad y uso; una evaluación, por cierto, que debe incluir también los fondos en bibliotecas y hemerotecas y su uso, así como los servicios interdepartamentales de apoyo a la investigación y cualquier aspecto relevante. Por otro lado, en segundo lugar pero no menos importante, hay que hacer comparaciones puntuales más cualitativas y más complejas con universidades extranjeras de prestigio, con el fin de tener algunos referentes exteriores.

La finalidad de la evaluación de la investigación se puede resumir en tres puntos. El primero, sin duda, consiste en aumentar nuestro conocimiento sobre cómo está la investigación en España, que, como todo conocimiento, es bueno de por sí y donde existe un terreno —el de la investigación sobre la investigación— que en España tenemos que fomentar y desarrollar. Una segunda finalidad, como efecto más práctico e inmediato, es que la evaluación debe servir también para favorecer una distribución de los recursos destinados a la investigación más eficiente, más autoconsciente y más competitiva. En este aspecto, para garantizar la igualdad de oportunidades no se trata sólo de dar más dinero a los que más hacen, pues hay que pensar también en ayudar a que se desarrollen quienes pueden hacer mucho en el futuro, evitando aquello que el sociólogo Robert Merton<sup>4</sup> —en referencia precisamente al fenómeno del desigual reparto del mérito entre científicos, incluso dentro de los equipos de investigación— llamaba el efecto Mateo, por aquella frase del Evangelio de que a los que tienen mucho, todo eso se les dará, y a los que tienen poco, aún lo poco que tienen se les quitará. Para evitar efectos como ese entre universidades y equipos de investigación, hay que ayudar a los grupos precompetitivos y no cortar las posibilidades de personas y grupos que pueden situarse mejor, sin por ello dejar de tener en cuenta la calidad de la investigación que ya se hace.

Por último, una tercera función que puede tener la evaluación de la investigación es la de incentivación de la investigación en general.

---

<sup>4</sup> Cf. MERTON, R. K: «El efecto Mateo en la ciencia», en *La sociología de la ciencia, 2. Investigaciones teóricas y empíricas*, recopilación e introducción de Norman W. Storer, Alianza. Madrid, 1977, pp. 554-78.

El efecto de la redistribución de los recursos expuesta anteriormente puede tener un carácter muy competitivo en el sentido tradicional y menos favorable de la palabra, cuando se produce uno de esos mecanismos que los teóricos de juegos llaman juego de suma cero, en donde lo que uno gana el otro necesariamente lo pierde. En cambio, la existencia de una evaluación rigurosa y pública de la investigación puede cumplir también una función de incentivación que da lugar a un juego de suma positiva, en donde todos ganan más de lo que se ha puesto previamente. La idea consiste en que si incrementamos la evaluación, una buena evaluación de la calidad de la investigación, podemos ganar todos gracias a su efecto de incentivo en quienes investigan poco o nada. Aquí viene al caso recordar una anécdota personal de un profesor que hace no mucho tiempo me decía algo así como: «Voy a tener que participar en algún proyecto de investigación, porque va a llegar un momento en que a los que no estemos en un proyecto ni nos van a mirar». Eso es, a fin de cuentas, el producto de una cierta cultura de la evaluación de la investigación.

Esto me introduce ya, en último término, en el tema de los incentivos para la investigación. Me refiero a incentivos desde el punto de vista individual, es decir, desde el punto de vista de quien está en la universidad y se dedica a la docencia —y posiblemente también a la investigación— y al que suponemos con una cierta motivación para hacer lo que hace, aunque necesite algunos apoyos más para mejorar sus realizaciones.

Por decirlo directamente, creo que el principal incentivo que tiene el investigador para dedicarse a esa labor es sobre todo simbólico. Es el incentivo que viene dado por la búsqueda del prestigio, de eso que se llama excelencia y que está muy asociado a la auto-gratificación por la realización de un trabajo que es reconocido y que, además, es socialmente valioso. Esto quiero dejarlo presente y al final volveré a insistir sobre ello. Pero hay que mencionar otros incentivos, de los que me fijaré en tres para proponer un debate sobre alguno de ellos.

En primer lugar, existe un incentivo que consiste en la obtención de medios para la investigación —como pueden ser becarios, infraestructuras o materiales procedentes de los proyectos, libros y revistas, etc.—, lo que, desde luego, a esa gente tan especial como son los investigadores les aporta, nos aporta, ilusión y motivación para seguir trabajando, de modo que si no hubiera ese apoyo en estas materias muchos investigadores tirarían la toalla.



En segundo lugar, y como ha comentado antes José Luis Sotelo, existe un incentivo sobre el que últimamente se habla mucho —y que algunas universidades ya están poniendo en práctica— que es el de la disminución de la docencia a los investigadores. Sobre este incentivo, yo diría que debería ser precisa y únicamente eso, una disminución y no una eliminación de la docencia. Dicho de otro modo, el modelo de investigador dedicado sólo a la investigación no es el mejor, ya que la investigación más productiva —incluso en términos de rendimientos investigadores— parece que es la asociada a la docencia, por muy distintas razones en las que no hace falta entrar ahora. Por lo demás, hay que tener siempre presente el modelo de Nicolás Cabrera<sup>5</sup>, que al final de su vida universitaria defendía el desarrollo de la carrera académica en tres etapas: la primera debe de ser de investigación y de ayuda a la docencia; la segunda, debe ser de equilibrio entre la investigación y la docencia, así como —añadía— de integración en las tareas de gestión universitaria; y la tercera, ya de plena madurez, la de dirección de la investigación de otros y la docencia en los primeros cursos. En esas condiciones tampoco yo tendría ningún inconveniente en que hubiese incentivos de disminución de las tareas docentes, aunque también habría que tener en cuenta lo que ha dicho Enrique Otero en su intervención, pues se debe tener cuidado de no excederse en los incentivos a la investigación hasta desanimar la imprescindible dedicación a la docencia.

Hay un último punto, y con ello ya voy acabando, referente a los incentivos económicos individuales, que en principio pueden parecer de dudoso valor en el ámbito de la investigación. O, por lo menos, eso es lo que el historiador de la ciencia italiano Federico Di Trocchio<sup>6</sup> afirma muy contundentemente: «La historia de la ciencia moderna demuestra con bastante claridad que los científicos siempre han producido más cuando se les ha pagado menos. La paradoja aparente se explica a partir de que las condiciones económicas desfavorables funcionan como un filtro, desalentando a los medio-

---

<sup>5</sup> Cf. GÓMEZ MENDOZA, J. y MACÍA APARICIO, L. M., «Docencia e investigación: ¿compatibles o incompatibles?», en TOBOSO, PILAR (coord.), *Actas del Congreso «Humanidades e Investigación»*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid, 1998, pp. 76-7.

<sup>6</sup> DI TROCCHIO, F: *Las mentiras de la ciencia*. Alianza. Madrid, 1995, p. 157.

cres que deseaban emprender la carrera de investigadores». No sé si esto hará pensar a alguien que deberíamos pagar todavía menos a los investigadores, pero la verdad es que yo más bien recibo propuestas de mayor incentivación económica para los investigadores, aunque es cierto que más del campo de las ciencias sociales que de las experimentales (no sé si porque los científicos sociales conocen mejor la naturaleza humana o porque ellos sufren más las presiones del mercado y de la comparación entre los sueldos públicos y los privados). Sea como fuere, yo diría que los incentivos económicos individuales a los investigadores universitarios en España no son llamativos, e incluso que son escasos en comparación con países que están en la mente de todos. Hay que reconocer que los sexenios de investigación —que se venden muy caros aunque se pagan más baratos— son unos complementos económicamente bastante bajos y, además, integrados en una estructura retributiva tremendamente rígida, en la cual prácticamente todo el profesorado con la misma antigüedad cobra lo mismo, salvo esos más bien exiguos sexenios y los complementos del artículo 11 de la LRU (que, por lo demás, no están especialmente dirigidos a quienes se dedican a la investigación básica).

En este punto de los incentivos económicos voy a hacer dos propuestas modestas para el debate, sugiriendo la introducción de dos posibles novedades, aunque quizá no sean fáciles de llevar a cabo porque exigen reformas legales. Por un lado, quizá habría que aceptar la posibilidad de diferencias retributivas por universidades para introducir mayor competencia (quizá a través de sexenios especiales u otros complementos de investigación, dejándolos a la libertad de cada universidad). Y, por otro lado, también podríamos mejorar sustancialmente los sexenios de investigación, y mejorarlos no sólo en lo cuantitativo, aumentando su cuantía, sino también cualitativamente: por ejemplo —y esto va ya denunciando mi edad— ¿por qué no hacer que los sexenios de investigación, e incluso los de docencia, sean consolidables para la jubilación, formando una bolsa que opere como una especie de plan de pensiones complementario? téngase en cuenta, que el sueldo de los profesores universitarios, como el de cualquier funcionario, puede decaer hasta casi un cincuenta por ciento cuando se llega a la situación de jubilación. Pues bien, una fórmula de dignificar la jubilación de quienes se han dedicado de por vida a la docencia y a la investigación en la universidad sería ofrecer para ese momento unos complementos de este tipo,

también porque no creo que en España, a nuestros jubilados, tanto de la universidad como en general, los tratemos suficientemente bien.

Tras todo lo que he dicho, y particularmente tras mi insistencia al final en el punto de los incentivos económicos, quiero remachar que lo esencial en la investigación es la pasión de quien tiene la ciencia por vocación. Eso lo vio muy bien Max Weber —quien, como sociólogo, cuando hablaba de la ciencia no pensaba sólo en las ciencias experimentales—, con quien voy a concluir. Weber, en su famosa conferencia sobre *La ciencia como vocación*<sup>7</sup>, decía: «quien no es capaz de ponerse, por así decirlo, unas anteojeras y de persuadirse a sí mismo de que la salvación de su alma depende de que pueda comprobar esta conjetura, y no otra alguna, en este preciso pasaje de este manuscrito, está poco hecho para la ciencia. Jamás experimentará en sí mismo lo que podríamos llamar la *vivencia* de la ciencia. Sin esa extraña embriaguez, ridícula para quienes la ven desde fuera, sin esa pasión, sin ese sentimiento de que ‘tuvieron que pasar milenios antes de que yo apareciera, y milenios aguardaron en silencio a que yo comprobase esta hipótesis’, *no* se tiene vocación para la ciencia y es preferible dedicarse a algo distinto. Nada tiene valor para el hombre en cuanto hombre si no puede hacerlo con *pasión*».

Alfonso Ruiz Miguel  
*Vicerrector de Investigación de la  
Universidad Autónoma de Madrid*

---

<sup>7</sup> En WEBER, M: *El político y el científico*, Alianza. Madrid, 1967, pp. 191-2.

## SOBRE EL ACTUAL SISTEMA DE FINANCIACIÓN DE I+D

He articulado esta exposición sobre el tema de la financiación pública de la I+D en torno a unas cuantas consideraciones, con la esperanza de que alguna de ellas pueda incitar a la reflexión o al debate. Desde luego, todas ellas se suscitan desde una perspectiva universitaria y, en particular, desde la perspectiva de la Universidad tecnológica.

Para empezar quisiera aproximarme al tema de la financiación de la I+D con fondos públicos con una reflexión teórica sobre el *qué* deben financiar los fondos públicos de Investigación y Desarrollo.

La respuesta más razonable a esta pregunta afirmaría que los fondos públicos han de financiar todo aquello que, teniendo importancia estratégica, no financia la iniciativa privada (sea por una determinada coyuntura social o económica o sea como consecuencia de un determinado déficit estructural). Y no se cometa la falacia ultraliberal que dice: si esto tuviera interés ya habría aparecido empresario que lo hubiera financiado. No hay que perder la visión estratégica que requiere la gestión de la financiación de la ciencia y la tecnología, muy distinta a la visión estratégica que, sobre la tecnología, ha de tener un empresario.

Ahora bien, dicho esto —de que fondos públicos para lo estratégico adonde no llegan los fondos privados— quiero decir que a mí me parece conceptualmente impecable también el hecho de que los fondos públicos lleguen también allí donde llegan los privados; en la medida en que lleguen para impulsar, dinamizar, movilizar a los agentes productores de ciencia y tecnología.

Hasta dónde han de llegar los fondos públicos dependerá de cada país y de cada momento, no voy a hacer más reflexiones genéricas. Por concretar algo más la situación de los fondos públicos españoles en la actualidad voy a proponer (a modo de ejemplo) algunas consideraciones.

En primer lugar, deben ocuparse de dotar, mantener y actualizar tanto la infraestructura de I+D como los medios y las herramientas. No puede haber investigación competitiva sin buenos medios y no puede esperarse que sea la iniciativa privada quien dote a los grupos de investigación de esos medios (salvo excepcionalmente, en casos de mecenazgo). En este sentido, los sucesivos Planes Nacio-

nales de la CICYT han jugado un papel extraordinario y, si bien con luces y sombras, a mi juicio, han permitido dotar de medios (al menos suficientes) a muchos grupos universitarios.

En segundo lugar, los fondos públicos deben ocuparse de asegurar la formación de los recursos humanos. El primer agente de la innovación lo constituyen los recursos humanos; por delante del capital, los mercados o la legislación. Esto significa realmente que hemos de tener una especialísima preocupación por la formación de recursos humanos capacitados para la investigación y la innovación; pero matizo ahora: preocupación no sólo por formarlos, sino también por insertarlos en un entorno laboral que aproveche y «rentabilice sus competencias» (en el mejor sentido de la palabra rentabilizar).

En tercer lugar, deben ocuparse de asegurar la actividad de grupos, digamos acreditados. Y ello casi sin condiciones, o si se prefiere, con la única condición de que sigan acreditándose. Dicho de otro modo: el sistema público ha de seguir cuidando a los grupos y unidades generadores de ciencia y tecnología y procurar su sostenimiento y crecimiento.

Porque, a mi juicio, nada será más lamentable para el sistema que un parón o un retroceso en todo lo que se ha andado en este país en los últimos años. Un sistema de producción de ciencia no se improvisa, cuesta muchos años crearlo; y, por tanto, una vez creado, hay que mimarlo.

Y, para finalizar, el sistema público también debe ocuparse de impulsar la actividad de grupos con potencial, si se quiere con condiciones, dándoles una oportunidad y haciéndoles seguimiento; asumiendo un riesgo que, probablemente, no podría exigírsele al empresario.

Sólo una última reflexión en relación a *cómo* deben financiar los fondos públicos. Los grandes instrumentos de financiación están ya más o menos inventados: hablamos de las subvenciones de proyectos, las convocatorias de dotación de infraestructura, dotación de becas, convocatorias cofinanciadas, programas de movilidad, etc. (que se van mejorando o matizando). Recientemente, Alfonso Ruiz y Rodolfo Miranda<sup>1</sup>, proponían en un artículo de prensa una nueva fórmula que permitiera a las Universidades gestionar sus propios

---

<sup>1</sup> RUIZ MIGUEL, A. y MIRANDA SORIANO, R.: «*Investigación en la universidad*». El País. Madrid, 16 de febrero de 1999.

programas. Dicha fórmula venía a ser algo así como un contrato-programa por el que la financiación, recibida globalmente, estuviera en función del cumplimiento de determinados objetivos por parte de la Universidad.

Creo que es una fórmula que, al menos, requeriría ser analizada. Pero, más que de instrumentos, habría que hablar realmente de su gestión. Y en esto soy crítico: hay veces que, de verdad, uno tiene la impresión de que algunos gestores no distinguen una beca de una declaración de la renta.

Sólo quiero apuntar un mensaje: el gestor de la financiación pública debe pensar que el objetivo no debe ser que se concluya un determinado proyecto concreto con una mínima desviación presupuestaria respecto a lo previsto. La visión ha de ser que la actividad (la que sea) o el proyecto, contribuya a mejorar y a progresar en el estado del arte de la ciencia o de la tecnología. Por supuesto, hay que hacer un seguimiento administrativo pero, sobre todo, hay que procurar rentabilidad científica o técnica.

¿Qué problemas tiene el actual sistema de financiación pública?. En mi opinión, varios que no descubro yo ahora.

1. La juventud. Lo que otros países habían construido en muchas décadas, nosotros hemos tenido que organizarlo en sólo una, partiendo casi de la nada. No pueden extrañar las deficiencias del sistema. La mayoría son errores de juventud.

2. La delgadez. No insisto. Según un documento reciente editado por la OCYT<sup>2</sup>, los únicos países de la OCDE que no superan en gastos el 0.9 con respecto al PIB son: Hungría, Méjico, Polonia, Portugal, Grecia, Turquía y España.

3. Que es incapaz por sí mismo de acercar los resultados de I+D al sector productivo. En este asunto la responsabilidad está claramente compartida. Por un lado, en muchas ocasiones, los grupos e investigadores tenemos un excesivo sentido de nuestra independencia académica. Creo que tenemos que empezar a asumir con convencimiento la tarea de transferir los resultados de nuestra investigación al entorno productivo y de servicios; no se trata de «privatizar» la investigación pública, sino de orientar, conscientes de la

---

<sup>2</sup> OCYT: «Indicadores del Sistema Español de Ciencia y Tecnología». Secretaría de Estado de la Comunicación, Madrid, 1998.

obligación social por la innovación. Por otro lado, las propias empresas son poco sensibles e invierten poco en I+D; y esta falta de fondos privados dificulta extraordinariamente la transferencia de tecnología, puesto que de la investigación realizada con fondos públicos no se puede esperar un producto llave en mano. Hace falta un paso más, que debe dar la iniciativa privada.

4. La descoordinación de las muchas bolsas de financiación de I+D públicas, privadas, regionales, nacionales, comunitarias.

5. En algunos casos, la ausencia de políticas claras y decididas que determinen el adónde se quiere ir: ¿Queremos más doctores o menos?, ¿En este área o en ésta?, ¿Queremos potenciar este sector o no?. Esta indefinición trae muchas veces como resultado una cierta improvisación de medidas e instrumentos; esto es cierto en todos los niveles, incluido, desde luego, el nivel de organización propio de las mismas Universidades.

¿Qué medidas se podrían ir tomando para que estos problemas fueran cada vez menores?

1. Contra juventud, madurez. Darle tiempo al sistema, dejar que madure, pero cuidando su salud.

2. Contra delgadez, obesidad.

3. Contra la incapacidad de producir innovación, medidas activas de aproximación entre los agentes.

Y estas medidas han de tomarse por encima de los actuales agentes del sistema de ciencia y tecnología. Debe ser un conjunto de acciones políticas y económicas, buscando el compromiso a largo plazo de todos y, en particular, de los empresarios.

También las CC.AA. pueden y deben jugar un papel fundamental en la aproximación de sus agentes locales.

4. Contra descoordinación, potenciación del papel de la OCYT.

5. Contra la ausencia de políticas claras, un debate profundo liderado por las Administraciones y un documento de prospectiva riguroso, que permita tomar decisiones fundadas.

Quiero terminar la exposición dirigiéndome a mis colegas universitarios y decirles que, a mi juicio, es necesario que hagamos tres cosas principalmente. En primer lugar, es necesario que internacionalicemos nuestra I+D. El IV Programa Marco ha supuesto un revulsivo extraordinario en algunas Universidades, hay decenas de

grupos de investigación vinculados a consorcios europeos y por eso hay que insistir; aunque faltan, quizá, programas bilaterales (superando el concepto de Acciones Integradas). En segundo lugar, es necesario que acerquemos nuestra I+D al sector productivo —quizá, las Administraciones pudieran ayudar con iniciativas del estilo GAME, PACE/PASO, etc.— Y, en tercer lugar, es necesario que asumamos nuestra responsabilidad como Universidad. Yo, mejor que nadie, sé lo difícil que es eso ya que soy un decidido defensor de la libertad individual del investigador, pero también me doy cuenta de que eso nos dispersa y, en consecuencia, no nos deja acometer iniciativas más ambiciosas. En definitiva, se trata de un poco de renuncia a cambio de una mayor trascendencia en lo que hagamos colectivamente.

En contraposición, podríamos reclamar de las Instituciones más protagonismo: queremos decidir en qué áreas formamos becarios y qué proyectos realizamos; no como ahora, que estamos, en modo pasivo, a expensas de las iniciativas individuales y de las decisiones ajenas.

José Ramón Casar Corredera  
*Vicerrector de Investigación de la  
Universidad Politécnica de Madrid*



# UNIVERSIDAD E INVESTIGACIÓN: HACIA UNAS NUEVAS REFERENCIAS EN EL CONTEXTO DEL SISTEMA CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD

## *A modo de introducción*

Una reflexión sobre el papel de la investigación en la Universidad española en el cambio de milenio exige poner de manifiesto las transformaciones acaecidas en los últimos veinte años en el papel de la institución universitaria. Podríamos señalar los siguientes aspectos:

En primer lugar, el paso de una universidad formadora de élites profesionales y con un acceso limitado cuantitativamente, a una universidad democratizada en su acceso y que ya no desempeña el papel de filtro social asignado en la fase precedente. La transmisión de conocimientos no se ve acompañada de un incremento de la calidad en la metodología del aprendizaje y en la propia formación de los docentes que deben responder a esas necesidades cuantitativas de una manera voluntarista ante la falta de compromiso de la institución universitaria a la hora de diseñar actuaciones encaminadas a su mejora.

En segundo lugar, la inmersión de la Universidad española en el contexto internacional, motivada, entre otros, por la globalización de la producción científica, por los programas de movilidad de estudiantes (a nivel europeo) y de profesores-investigadores que aportan el fruto de su experiencia en el extranjero como un elemento dinámico para una institución profundamente conservadora y estática en sus comportamientos y actitudes.

En tercer lugar, el valor de la investigación, concebida no solo como un proceso de generación de conocimientos realizado individualmente y circunscrito al ámbito académico, sino como un importante valor añadido por su proyección a nivel internacional en un marco de la sociedad de la información que pone en cuestión las tradicionales formas de relación científica y, ante todo, debido al desarrollo de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, crecientemente orientados y con un valor social de uso hasta la fecha desconocido en nuestro país.

En cuarto lugar, la aparición de nuevas demandas sociales de formación permanente y cualificada, consecuencia de la necesidad

de adaptación a una sociedad del conocimiento que avanza a unas velocidades que transforman radicalmente los tiempos del sistema educativo tradicional en cuanto a sus contenidos y a la actualización de los mismos.

Y, en quinto lugar, el proceso de autonomía de las Universidades abierto con la Ley Orgánica de Reforma Universitaria, que se ha centrado en una democratización de los órganos colectivos de Gobierno pero que no ha profundizado en los mecanismos de fluidez en la gestión y profesionalización de la administración universitaria, anclada en una concepción excesivamente burocrática. El proceso de transferencia de la enseñanza superior a las comunidades autónomas, actualmente en proceso de consolidación, aporta nuevos datos a este fenómeno pero deja en el aire aspectos tan destacados como los relativos al profesorado (funcionarización, niveles salariales e incentivos, evaluación de su actividad docente e investigadora), la financiación pública y los parámetros para su concreción, la política de becas para los estudiantes, el papel de la formación de investigadores (desarrollo del Tercer Ciclo y movilidad pre y post-doctoral) y, finalmente, la propia valoración de la investigación como un elemento generador de recursos propios de la Universidad y distintivo de su calidad.

Podríamos señalar, en resumen, que nos encontramos con un cambio en el paradigma de la educación superior que aparece dotada de unas nuevas señas, algunas en estado balbuciente, que a corto plazo van a modificar de manera sustancial las percepciones que interna y externamente se tienen de la institución universitaria y que van a exigir (tanto a sus gestores como a todos los colectivos involucrados en ella) un amplio debate y puesta en acción de líneas dinámicas de actuación.

### *La investigación en la universidad en el contexto del Sistema Español de Ciencia y Tecnología*

En un documento aprobado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología<sup>1</sup> a finales del año 1997 en el que se analizaba

---

<sup>1</sup> CICYT: *Estrategia de I+D en el marco de la comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología*. Diciembre 1997.

su estrategia de I+D, así como en un posterior documento elaborado por la Oficina de Ciencia y Tecnología<sup>2</sup> de Presidencia de Gobierno sobre actuaciones de cara al IV Plan Nacional de I+D para el período 2000-2003 se señalan como principales las seis deficiencias siguientes del sistema español de Ciencia-Tecnología-Empresa:

1. Reducido tamaño del sistema de C-T-E.

Tanto el porcentaje del PIB dedicado a I+D (alrededor de 0.89% en 1997), como en el número de investigadores por cada 1000 habitantes, 3 según datos del INE en 1995, la escasa participación del sector privado en el gasto de I+D (inferior al 50%) así como la elevada dependencia tecnológica respecto al exterior.

2. Escaso nivel tecnológico de las empresas españolas.

De este hecho se derivan varias consecuencias importantes: en primer lugar, existen pocas empresas españolas que realizan de forma continuada actividades de I+D a lo que se añade una escasa relación con los centros públicos de investigación. En segundo lugar, existen dificultades para la absorción de tecnologías emergentes competitivas que permitan mejorar rápidamente el valor añadido de nuevos productos y servicios. Y por último, la escasez de infraestructuras tecnológicas de tamaño medio pese a que las universidades disponen en muchos casos de equipos sofisticados y de alto valor económico a disposición de sus grupos de investigadores pero con una economía de escala muy reducida.

3. Baja eficacia de los mecanismos de transferencia de tecnología y difusión de resultados.

En concreto, se apuntan varios aspectos destacables. Por un lado, las unidades de apoyo a la transferencia de tecnología no son suficientemente eficaces como se pone de manifiesto en la ausencia de mecanismos para financiar la movilidad de personal entre los sectores público y privado, así como en el bajo porcentaje de resultados que se transfieren, y la escasa valorización de los resultados de I+D una vez finalizados los proyectos. Por otro, la reducida interacción con los planes regionales de I+D de las Comunidades Autó-

---

<sup>2</sup> OCYT: *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003)*. Junio 1999.

nomas, lo que ocasiona una difícil articulación de las actuaciones de las Universidades con las prioridades establecidas en el Plan Nacional, una escasa cofinanciación de actuaciones conjuntas entre las Comunidades Autónomas y el Plan Nacional y, lo que es más preocupante, una multiplicación de acciones sin un principio coordinador y complementario entre las propias universidades de una misma comunidad autónoma.

4. Inadecuación del Sistema público de I+D a las demandas de los sectores productivos.

La actual estructura atomizada de los grupos de I+D del sistema público no facilita la satisfacción de las demandas de los sectores productivos y sociales ni la realización de proyectos de I+D que requieren una masa crítica elevada. Por el contrario, la capacidad de realización de grandes proyectos por estos grupos es limitada y se concentra en aquellas actividades con un mayor valor y reconocimiento académico. Además, desde un punto de vista estructural, el sistema público español tiende a perpetuar la existencia de grupos pequeños por la necesidad de promoción individualizada dentro de un mismo departamento y la inexistencia de incentivos para la creación de grupos de mayor tamaño. Como consecuencia de ello se apuntan, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) El escaso número de recursos humanos disponibles en los grupos de I+D, concretamente en lo referente a las limitaciones en las plantillas de personal técnico auxiliar en las Universidades claramente desfasadas frente a las docentes y con una tipología contractual inadecuada para las necesidades de I+D.
- b) La inexistencia de prioridades de política científica para la formación de recursos humanos en los ámbitos pre y post doctoral, que en todo caso se conciben desde una óptica de calidad individual y no de opción institucional.
- c) Las dificultades para la creación de grupos multi e interdisciplinarios, debidas a la necesidad de promoción personal ligada al área de conocimiento y la pérdida relativa de influencia que se obtiene al abordar problemas de carácter más general. Por otra parte, tampoco se fomenta la interdisciplinarietà ni a través de los mecanismos de evaluación de proyectos de I+D en sus diferentes niveles, ni en los sis-

temas de promoción del personal científico en los Centros Públicos de Investigación.

5. Insuficiente presencia internacional de la ciencia y la tecnología españolas.

Pese a la creciente participación en algunas áreas en lo referente a publicaciones —según datos publicados por la Comisión Europea<sup>3</sup> en diciembre de 1997 sólo en cuatro áreas figuran las aportaciones de los científicos españoles entre los diez primeros países: Matemáticas (10), Química (8), Biología (9) y Biomedicina(10)— y a la pertenencia a comités editoriales de revistas de reconocido prestigio, se observa una carencia de capacidad de liderazgo en proyectos de carácter internacional, lo que se traduce en una escasa movilidad del personal senior de los Centros Públicos de Investigación en instituciones internacionales de ciencia y tecnología.

6. Insuficiencia de los procedimientos de evaluación y seguimiento de las acciones financiadas.

Debido a que las valoraciones son a priori y no a posteriori, se insiste más en los aspectos cuantitativos que en los cualitativos, que, en sentido propio, deberían alimentar el proceso de toma de decisiones. Por otra parte, un seguimiento administrativo —basado fundamentalmente en los aspectos económicos del uso de las ayudas— y que presentan una notable rigidez claramente como consecuencia de una notable insuficiencia de gestores técnicos, en una y por una dispersión de los recursos en actuaciones con baja financiación, así como la diseminación de las competencias a nivel regional y nacional claramente necesitadas de una mayor coordinación.

#### *Algunos elementos para el debate y la acción institucional*

De los anteriores diagnósticos sobre las deficiencias del Sistema de C-T-E, cabe apuntar una serie de elementos que la institución universitaria debe aclarar para una mejora de sus planteamientos en el campo de la investigación.

---

<sup>3</sup> COMISIÓN EUROPEA: *Second European Report on Science and Technology Indicators. 1997.*

En primer lugar, la definición de Planes Estratégicos de Investigación que conjuguen apuestas de cara a la investigación interdisciplinar junto con la consolidación de grupos de excelencia en áreas tanto básicas como aplicadas. Todo Plan Estratégico debe ir acompañado de procesos de evaluación de resultados, de presupuestos específicos de carácter cuatrienal, de incentivos para los investigadores y de programas de formación y movilidad. En particular, los denominados Programas propios de Apoyo a la Investigación, constituyen un elemento complementario de vital importancia.

En segundo lugar, la consolidación de los Institutos de Investigación como elementos dinamizadores del trabajo científico y de confluencia con el tejido empresarial y social. Estructuras organizativas y de reclutamiento de personal investigador flexibles frente a la actual rigidez de los Departamentos.

En tercer lugar, la potenciación de las infraestructuras de apoyo a la investigación, tanto desde el punto de vista de personal (técnicos de apoyo) como de aprovechamiento de las sinergias entre diferentes Centros atendiendo a razones de proximidad geográfica y necesidades del entorno.

En cuarto lugar, un desarrollo dinámico de los organismos de transferencia (OTRI) concebidos como ventanilla única de cara a la actividad de interfaz, sobre la base de una profesionalización de sus componentes y de sus actividades de gestión tanto desde el punto de vista administrativo, como técnico y de diseminación de los resultados.

En quinto lugar, la puesta en práctica de programas de formación y actualización en la actividad docente que está unida indisolublemente a la investigación de excelencia, en la medida que la transmisión del conocimiento con una metodología crítica y científica es una de las permanentes señas de identidad de la institución universitaria como elemento dinamizador de la sociedad. Una Universidad que sitúa a la Investigación como eje prioritario debe complementarse con un decidido apoyo a la renovación de las formas de aprendizaje y un estímulo a la innovación en todos los ámbitos. El fomento de la cultura científica y a la innovación de cara a los alumnos y a la sociedad es uno de los retos más importantes que pueden confirmar el liderazgo social de la institución universitaria.

Y, para finalizar, una mayor profesionalización de los agentes de soporte administrativo y de gestión de la investigación, junto con una mayor flexibilidad en los procesos de incorporación de investi-

gadores, disponibilidades y control económico de la gestión de proyectos y relaciones con el entorno. Hay que evitar que el investigador devenga en un gestor científico dado que su prioridad debe ser la propia tarea investigadora.

El debate sobre estos temas está abierto y es de esperar que la comunidad universitaria asuma su transcendencia y tome conciencia de su prioridad.

Francisco Marcellán  
*Vicerrector de Investigación*  
*Universidad Carlos III de Madrid*

## POLÍTICAS DE I+D EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Quisiera, en primer lugar, saludar la iniciativa de la Universidad Carlos III por tres razones fundamentales: primero, por la importancia de las cosas que se han dicho aquí; segundo, porque estas reuniones tienen una gran importancia al menos para los gestores (y yo animo a las demás universidades para que continúen alternativamente); y en tercer lugar, porque hoy me siento aquí en situación de igual (lo cual es muy de agradecer), ya que generalmente cuando tenemos reuniones en la Comunidad se crea inmediatamente un frente en el que los vicerrectores están a un lado de la mesa y yo al otro.

Desde mi punto de vista, todo lo que se ha dicho aquí hoy revela, y es el primer punto en el que quiero hacer hincapié, la importancia que tiene Madrid en materia de investigación. Voy a ofrecer algunos datos: en primer lugar, la importancia de tener 12 universidades en la Comunidad —aquí están las 6 públicas—; en segundo lugar, de la aportación que hace España a la Unión Europea —en torno al 6%, coincidiendo con su retorno—, el 38% de esa cantidad que retorna está destinada a Madrid. Esta es, en consecuencia, una situación privilegiada en comparación con otras regiones españolas y con la inmensa mayoría de las regiones europeas. La concentración de investigadores, la concentración de empresas o la concentración de centros públicos de investigación en los Ministerios es tan importante en Madrid, que debemos aprovecharla e incluso tender a mejorar e incrementar las oportunidades que nos ofrecen las circunstancias, lo que es labor de la Administración Regional.

Aunque no voy a meterme en todos los temas sí me gustaría tocar alguno de los que ya se han tratado. Con respecto al papel de la Administración en la Universidad —ahora me pongo como investigador por mis casi 40 años de experiencia en una Universidad de Humboldt— soy un creyente convencido de que la Universidad no puede dividirse en investigadores por una parte y docentes por otro; esta es una discusión del siglo pasado. Después de muchas discusiones se llegó a la creación de la Universidad Humboldtiana —que es la que se ha adoptado prácticamente en todo el mundo—, recogiendo el hecho de que si el docente no investiga termina contando lo que lee en los libros, y si el investigador no enseña termina ence-



rrado en una torre de marfil, sin el contacto con la realidad y, además, sin transmitir los conocimientos. Como ya he dicho antes, es una discusión muy antigua y parece ser que todas las Universidades han optado por la opción de la Universidad de Humboldt.

Quiero hacer también otra consideración sobre lo que Enrique Otero dijo al principio acerca de los miedos con respecto al Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Estos miedos no son de Enrique Otero solamente (y me imagino que todos los compartimos, sobre todo los que nos dedicamos desde hace tiempo a la investigación básica). Hay muchos investigadores que me transmiten el mismo mensaje (ahora tengo más oportunidades de contactar con ellos, por las posibilidades que me ofrece mi puesto y el lugar donde trabajo); hay una gran preocupación, por la posibilidad de que ahora el péndulo se oriente hacia una llamada investigación aplicada, después del gran esfuerzo que ha hecho España durante muchos años por crear una investigación básica de calidad. Luis Pasteur afirmaba que no existe la ciencia aplicada, sino solamente la aplicación de la ciencia; por tanto, sería muy peligroso si ahora los movimientos pendulares característicos de nuestra idiosincrasia se orientasen solamente a aquello que tenga una inmediata aplicación. Afirmo esto por dos razones: en primer lugar, porque tengo aquí un documento (que estamos traduciendo para distribuirlo por todo Madrid y parte del extranjero) que se llama «La investigación básica» y que es un documento realizado en Estados Unidos y elaborado por el Comité de Desarrollo Económico, en el cual se habla de la importancia que tiene la investigación y en donde están representadas las más importantes empresas del país —como Chase Manhattan Bank, todas las multinacionales, etc.—. El documento llega a decir lo siguiente como frase lapidaria: «el papel que Estados Unidos tiene como líder mundial en ciencia y tecnología se debe a su investigación básica». No están hablando de la investigación aplicada, hablan de la investigación básica. Probablemente, habréis escuchado el año pasado que Estados Unidos ha duplicado su presupuesto para la investigación básica; pero, además, Japón —que durante mucho tiempo ha estado orientándose más bien hacia una investigación aplicada— ha vuelto otra vez a darle una importancia máxima a la investigación básica. Porque la investigación básica — como yo suelo decir, o como diría un químico— no se llama básica porque haya otra ácida, sino porque es la base, el fundamento de toda la generación del conocimiento.

En ese sentido, también estoy preocupado por el hecho de que no solamente el Plan Nacional sino también el V Programa Marco de la Unión Europea, tienen veleidades aplicadas; mucho me temo que pongamos en entredicho (y eso lo dije ayer, cuando se presentó la Ley de Fomento de Innovación Industrial por parte del Ministerio de Industria, que también está escorada hacia la aplicación) lo que ha costado tantísimos años y esfuerzo conseguir: una investigación competitiva, en muchos casos en el ámbito internacional, como demuestran las estadísticas y las publicaciones científicas (de las cuales más del 30% se generan en la Comunidad de Madrid y principalmente, como también se ha dicho, en las universidades).

Este es un mensaje importante; sin embargo, el marco en el que nos encontramos ahora trata de apoyar la innovación. En España hemos pasado de que la ciencia sea una casualidad —como decía Ortega de Ramón y Cajal—, a apoyar una investigación de proyectos faraónicos, para luego pasar a una investigación mucho más seria —como el esfuerzo que se ha hecho en los últimos años— en donde inmediatamente se han visto los resultados. Ahora, sin embargo, entramos en un período —aunque todavía nuestra investigación no ha alcanzado las cotas que se alcanzan en otros países de Europa, no hablemos de Estados Unidos y Japón— que nos obliga a prestar mucha atención a los procesos innovadores; porque la investigación a largo plazo no va a poder financiarla sólo el sector público. El sector privado tiene un papel importantísimo que jugar, como lo juega ya en aquellos países con los que nos queremos comparar. Eso significa que ahora estamos inmersos en un marco en donde la innovación es importante, y sobre todo la participación de la empresa en las tareas de investigación.

Tenemos, por una parte, que mantener e incrementar la investigación básica de calidad y, al mismo tiempo, tenemos que atender a las necesidades del sector productivo y a las necesidades del país —donde la participación de los recursos privados es muy baja con respecto a otros países—. Por tanto, tienen que incrementarse los recursos por parte del sector privado, pero también tenemos que atender al hecho de que esta generación de conocimientos —que se hacen en la universidad y en los centros de investigación— no se traduce en la aplicación necesaria para el sector productivo.

En este sentido, las Comunidades Autónomas tienen un papel fundamental, Europa por lo menos así se lo da. Ayer en la presentación de la Ley de Fomento del Ministerio de Industria apenas se

citaban las Comunidades Autónomas; esto plantea una duda: ¿cómo es posible que esto ocurra si resulta que Europa está apostando por las regiones y está diciendo que la innovación recae fundamentalmente en las administraciones regionales porque están mucho más cerca del sector productivo, de las empresas y de los agentes que intervienen en el sistema de I + D?. Por tanto, en este sentido, la Comunidad tiene que prestar también mucha atención a la innovación en relación con la investigación. Cuando hablo de Comunidad no estoy hablando de la Comunidad como Administración Regional; estoy hablando de todos nosotros, que estamos inmersos en una Comunidad a la cual hay que defender, y que tenemos que defender.

Estamos en un sistema competitivo feroz, del que todavía no nos hemos dado perfecta cuenta hasta qué punto es competitivo. Y no me refiero solamente a la competitividad con el exterior, me refiero a la competitividad dentro de España entre unas Autonomías y otras. Cada una, con sus atribuciones de competencias en innovación y desarrollo tecnológico y en investigación, está moviéndose no solamente para mejorar su situación con respecto a las demás; esto significa —y, además, puedo dar los datos— que cuando otras Comunidades Autónomas mejoran en la asignación de fondos, nosotros empeoramos; eso es un hecho. Pero es que, además, ahora las Comunidades —con la independencia que les da su Autonomía— pueden perfectamente competir uniéndose a otras Comunidades fuera del país. Por tanto, si la Comunidad de Madrid, en la que estamos todos implicados, no se preocupa por mejorar su situación y por mantener la situación de privilegio que tiene, dentro de poco estaremos empezando un proceso —ya ha empezado— de descapitalización desde el punto de vista intelectual, productivo y de generación de conocimientos y de innovación tecnológica que es muy preocupante. Ese es otro mensaje que yo he aprendido, y, por tanto, lo transmito.

¿Qué es lo que tendríamos entonces que hacer?. Algunas veces hay cosas que no entiendo. Por ejemplo, ahora el sistema de excelencia que se discute y se critica algunas veces. Hay dos formas de financiar la investigación y desarrollo: una, con un método al que yo llamaría caritativo —en el sentido de que vamos a darle el dinero a todo aquel que lo necesite— sobre la base de haz bien y no mires a quien, (que es un sistema aceptable, porque a fin de cuentas la caridad es una virtud); otra, con un sistema selectivo y más competitivo, que es lo que requieren los tiempos. Nuestro sistema

es una mezcla de ambos; pero está clarísimo que, tanto en Europa como en España, nos vemos obligados cada vez más a orientarnos hacia el sistema selectivo—competitivo; eso significa que hay que apoyar la investigación de calidad o de excelencia (me da igual cómo se le llame) sin miramientos y sin consideraciones; porque como la competencia es tan brutal, si no fomentamos y apoyamos dentro de nuestra Comunidad a los grupos que son competitivos en el ámbito internacional, la descapitalización —desde el punto de vista de la investigación— también será progresiva. Y en ese sentido, los responsables de los fondos públicos tendremos la obligación de apoyar la investigación de calidad. Y en ese sentido podremos criticar si los contratos-programas son buenos o no, si hay que financiar a grupos acreditados o a grupos aún no acreditados. A mí, cuando se me plantea un debate sobre este último tema —en relación a si hay grupos acreditados o grupos no acreditados— llego siempre a la conclusión de que realmente es una discusión absurda. Hay que apoyar a los grupos acreditados y a los que pretenden serlo, por supuesto que a ambos, no es una disyuntiva y para eso hay que hacer una buena selección. Lo que no se puede apoyar es a determinados grupos —así llamados precompetitivos— que son aquellos que no han obtenido financiación por otros medios, porque es un encubrimiento de la mediocridad. Eso es lo que no hay que apoyar porque si en Estados Unidos —como refleja el documento que he mencionado antes— en calidad de país más rico y que tiene más fondos para investigación, se dice que únicamente que lo hay que apoyar son los grupos competitivos, en España —que contamos con menos recursos— tendríamos que hacerlo con mucha más razón. En este sentido va orientado el Plan Regional que el otro día distribuí, — como sabéis el Plan Regional es el resultado de 18 meses de reuniones con el Comité de Seguimiento del ERICIT, con paneles de personas especializadas en el ámbito internacional—. La conclusión de esas reuniones es muy fácil: hay que apoyar la competitividad porque si no, no vamos a salir adelante. Y en ese sentido, los contratos-programa que nosotros queremos implantar lentamente van en esa dirección, apoyar a grupos competitivos a largo plazo, con unos objetivos que se negocien con la Administración que los financia y las instituciones que lo reciben sobre cuáles son los grupos competitivos que debíamos apoyar. Después, tendría que haber una reunión de expertos —tanto regionales como yo diría internacionales— que al final tuviese la última decisión sobre los grupos que son

necesarios apoyar, para competir no solamente dentro, sino también fuera de España.

Respecto a los Institutos, quiero decirles que este año hemos hecho un trabajo de estudio sobre los institutos y que hemos sacado una convocatoria para los Institutos —que se limita solamente a los Institutos LRU—. Estoy convencido que hay que apoyarlos porque la mayoría de ellos realizan investigación.

Por otro lado, el problema de los técnicos para mí es un tema fundamental, y esta es la razón por la cual hace dos o tres años sacamos la convocatoria de técnicos de laboratorio —porque el técnico es el que tiene el know how del laboratorio—. El técnico es importante no solamente para mantener los centros de ayuda a la investigación, —así sacamos en la Complutense una convocatoria de técnicos—, sino, además, también para grandes instalaciones; estoy completamente de acuerdo en que las instalaciones necesitan técnicos especializados. Los que hemos trabajado en el extranjero —yo he trabajado en Italia, en Alemania y Estados Unidos— saben muy bien apreciar la valía que tiene un técnico; desgraciadamente en España no tenemos Escuelas de Técnicos como deberíamos tener y esto nadie se lo ha planteado (y me gustaría que el Ministerio de Educación alguna vez tuviese la idea de montar una Escuela de Técnicos como las hay en todos los países, en donde sale la gente ya formada para determinadas tareas, eso es importantísimo). Nosotros hemos sacado la convocatoria de técnicos y la vamos a mantener, por supuesto. Con respecto a la formación, nosotros hacemos lo que es posible y —no estoy de acuerdo con que sea un parche, tal y como ha dicho antes José Luis Sotelo. En las becas postdoctorales incluimos también una modalidad respecto al año anterior en donde pretendemos apoyar a los que se incorporan a España, o a los que hayan gozado de una beca de reincorporación en España, para que no se queden luego en la calle; porque son gente que tienen unos currícula, a veces, mejores que incluso los grupos que los aceptan o aceptarían. Yo he visto personas que han pasado por mi despacho y que han venido del extranjero después de varios años, y han gozado de una beca de reincorporación, y al final de la beca de reincorporación se han encontrado con que no tienen trabajo, porque el sistema no los admite. El sistema no los admite porque está basado en el funcionariado y aunque existe una cierta flexibilidad, con profesores contratados —que son casi la mitad—, nos encontramos con un sistema rígido; yo no conozco un sistema más rígido que el espa-

ñol con respecto a las tareas de I + D en la universidad o en los centros del Consejo. Allí se es funcionario nada más entrar, y eso es absolutamente impresentable para un sistema que debe ser móvil. Ahora, en la Ley de Fomento de Innovación Industrial se les ha ocurrido —y yo ayer les felicité— que personas de la función pública puedan pasarse a la empresa privada y volver en las mismas condiciones a su puesto original —lo que es un paso importante—. A mí me parece importantísimo, y espero que sea el primer paso en dirección hacia una mayor movilidad, porque mientras mayor sea la movilidad mejor será la investigación. El investigador necesita moverse, ya no me refiero al hecho de que vaya a la empresa privada y vuelva, sino dentro del propio sistema público, como se mueven en Estados Unidos o como se mueven en Alemania, o en Inglaterra, donde se pasan de una universidad a otra sin problemas. Aquí, el que se levanta de su silla se la quitan, hay algunos que se la quitan incluso sin levantarse, imaginad si se levantan. Yo recuerdo que ha habido otras épocas en España donde la movilidad era mayor que ahora; nos hemos hecho más inmovilistas de lo que éramos antes, que ya es decir, porque antes había profesores que iban a universidades periféricas y volvían a Madrid y había un cierto movimiento. Ahora ya eso no existe y ha terminado; eso supone un lastre en España que hay que corregir, pero de forma urgente.

Respecto a la divulgación que ha tocado Alfonso Ruiz, y que me parece muy importante, tenéis que considerar dos cosas: en primer lugar, que el presupuesto que teníamos era muy escaso —este año ha aumentado en un 27%—; y en segundo lugar, es un presupuesto muy exiguo para la cantidad de tareas que tendríamos que cumplir. Estas tareas abarcan cuatro frentes distintos: la primera, es apoyar la investigación de calidad, que siempre necesita más dinero del que tiene; en segundo lugar, el tener en cuenta la importancia que el sector privado tiene —o va a tener en el futuro— para la investigación y que, por tanto, hay que acercar el sector público al privado; el tercer frente, es Europa, tenemos que estar unidos a Europa, a las líneas europeas. Para el V Programa Marco, hemos puesto una persona financiada por nosotros en la oficina de Bruselas de la Comunidad, que se va a encargar, exclusivamente, de ser la persona de contacto entre Bruselas y la red MadrI+D. Eso es importante, porque hasta ahora no existía ninguna persona que se encargase de la investigación. Actualmente estamos con el V Programa Marco del que esperamos se reinvierta en Madrid el 50% o 60% —por encima del 40%

del IV Programa Marco—. Eso es lo que nos interesa y, por tanto, el contacto con Europa, aparte de la participación en los programas Ritts y en los cuatro o cinco programas europeos que tenemos. El cuarto frente, que no por estar en último lugar es menos importante, es la divulgación científica por una razón muy simple y es que para convencer a mi propia Administración de la importancia que tiene la I + D hace falta que el ciudadano presione; y el ciudadano presiona solamente si se da cuenta él mismo de la importancia que tiene este sector de actividades —porque presiona a través de los medios de comunicación.

En ese sentido nosotros vamos a lanzar a partir de abril unas jornadas de divulgación o culturización científica, cuando termine la exposición denominada «Madrid, Ciencia y Corte» —que va a durar del día 17 de marzo hasta el 23 de mayo, y que va a tener lugar en el Jardín Botánico—, dedicada a acrecentar o aumentar la conciencia de la importancia que la ciencia y tecnología ha tenido en Madrid, incluso para el crecimiento de la ciudad, (la ciudad que crece hacia el Museo del Prado; sobre todo en la época de Carlos III crece con el Jardín Botánico, con el Observatorio Astronómico, con el Museo de Ciencias Naturales —que es actualmente el Prado— con el Laboratorio de Químicas, etc. Para no hablar del siglo XVI, en el que lo mejor de la investigación científica y los mejores investigadores y técnicos del mundo estaban aquí en Madrid).

Esta es una medida, pero hay otras muchas. Pretendemos también la participación de todas las universidades en reuniones de divulgación científica, donde trataremos de acercar al ciudadano lo que se está haciendo en ciencia y tecnología. Eso es importantísimo, porque uno de mis frentes más importantes es convencer a mi Administración de que tiene que asignar más recursos a la I + D madrileña, por la importancia que tiene en el sistema nacional.

Y desde luego, quisiera terminar con lo que ha dicho Paco Marcellán y que me parece importantísimo. La investigación en la Universidad es —independientemente de la importancia que tiene la docencia, como es lógico— muy importante para la generación de fondos que permitan todas las demás actividades. Esto es fundamental; porque cada vez va a ser más difícil que los fondos públicos financien, a satisfacción de todos, los gastos que se generen en la Universidad. Y los gastos que se generan en la Universidad, sobre todo de investigación, son exponenciales —no hemos tenido más que escuchar a Rodolfo Miranda, y no voy a hablar de Alcalá de

Henares porque estaríamos aquí toda la mañana—. Todo ello el sector público a la larga no lo puede financiar, y por mucho que todos los días aparezcan en la prensa las quejas de los rectores de la importancia que tiene la financiación pública, si no se generan fondos privados —y en eso la Politécnica es un ejemplo al que habría que seguir, y por eso los contratos con la empresa privada son tan importantes—, no podremos financiar la investigación en el futuro.

Para terminar, cuando hablamos de la importancia de la investigación básica y de la aplicación de los conocimientos al sector productivo, debemos fomentar la investigación básica, que es la base y el fundamento de todo conocimiento. Si queremos aplicar esos conocimientos debemos reforzar las estructuras de interfase porque en España son debilísimas. No sé quién ha sido el que ha mencionado que en otros países son especialistas; yo he encontrado personas con una preparación y con una cantidad de años de experiencia en esa tarea —en el marketing de los conocimientos que se generan en la propia Universidad— que, comparado con las estructuras que tenemos en España, es de vergüenza. Si queremos que se apliquen los conocimientos hay que apoyar a las estructuras que se encargan de ello; hagamos profesionales de ello, que se formen en el extranjero. En ese sentido, quiero decir al personal de las OTRIs que la persona que está en Bruselas como representante de la Red MadrI+D, entre otras funciones tendrá la de apoyar a todo aquél que quiera pasarse por allí con el fin de empaparse en las estructuras y los lobbys que hay en Bruselas; nosotros estamos encantados de apoyarles para que puedan actuar de cara a recabar fondos europeos y poder tener ese acceso. Me quedan muchas otras cosas que decir, pero el tiempo no lo permite.

Francisco José Rubia Vila  
*Director General de Investigación  
de la Comunidad de Madrid*



## PERSPECTIVAS DEL NUEVO PLAN NACIONAL DE I+D

Con el permiso de los organizadores de esta sesión, voy a entrar directamente en lo que sería ya el debate, intentando responder a algunas dudas o cuestiones que se han planteado en diferentes intervenciones, y en algún caso voy a ser yo quien plantee algunas de las cuestiones de cara al futuro.

Como sabéis muy bien, el fomento de la investigación científica y técnica en beneficio del interés general, es, de acuerdo con el artículo 44 de la Constitución Española, una de los principios rectores de la política económica y social del Estado, y, por consiguiente, uno de los principios que debe informar la actuación de todos los poderes públicos. Quiere ésto decir que, de acuerdo con la Constitución, la investigación científica y técnica no es una mera opción programática partidista sino que es una exigencia y un imperativo de rango constitucional.

Precisamente en respuesta a este mandato constitucional, que obliga a todos los poderes públicos, no solamente el Estado, que hasta ahora monopolizaba el papel de promotor de la investigación, sino las Comunidades Autónomas y, lógicamente, las Universidades están haciendo esta labor promotora exigida por la Constitución. Esto está planteando un problema al que se ha aludido en varias intervenciones a lo largo de esta mañana, y creo que este problema constituye uno de los retos más importantes que tenemos ahora que afrontar, y que es el tema de la coordinación. Tanto el Estado, a través de sus Planes Nacionales, como las Comunidades Autónomas, a través de sus Planes Regionales, y las Universidades, a través de sus Planes Estratégicos, están haciendo una labor de promoción de la investigación y actuando de manera paralela en este campo. Por ello, es necesario integrar y coordinar estas actuaciones para evitar despilfarros, duplicidades, picarescas y así tratar de rentabilizar al máximo la inversión que se está haciendo en I+D.

Este tema de la coordinación deberá abordarse de manera realista en estos momentos que se está ultimando el cuarto Plan Nacional de I+D. Se han planteado varias dudas respecto al éxito de la coordinación, articulación e integración del Plan Nacional, Planes Regionales y Planes Estratégicos. Pienso que esta es una de las grandes apuestas que tiene que hacer el Plan Nacional: integrar estos pla-

nes de manera articulada y coordinada, respetando el margen de autonomía de las instituciones. Lo que no podemos es sacrificar, en base a la autonomía, la coordinación, la coherencia y la racionalidad del sistema de investigación. Ahora bien, este problema de la coordinación se proyecta no solamente sobre las ayudas que se ofertan a los investigadores para la realización de proyectos de investigación sino también sobre los diferentes tipos de becas y ayudas a la formación, promoción y movilidad de investigadores y profesores. Todas las instituciones implicadas en esta tarea deberían ponerse de acuerdo para cubrir coherente y equilibradamente las necesidades tanto en lo que se refiere a becas predoctorales, postdoctorales, contratos de reincorporación de Doctores, movilidad no solamente nacional sino también internacional, ésta última muy asumida, por lo que quizá habrá que insistir en la movilidad nacional.

Entro directamente en la fase de debate para salir al paso y despejar algunos temores sobre la posible marginación de la investigación básica que pueden desprenderse de los documentos provisionales del nuevo Plan Nacional de I+D, dado el hincapié que el Nuevo Plan va a hacer sobre el desarrollo tecnológico y la innovación.

En la estructura del nuevo Plan Nacional de I+D se distingue, en primer lugar, la investigación básica no orientada, que permitirá mantener el tejido y la estructura de la investigación de calidad que realicen los investigadores, aunque su línea de investigación no sea considerada prioritaria. Por su propia naturaleza, la investigación básica de carácter libre y no orientada hacia objetivos previos concretos, no ha de contener prioridades en su formulación, sino que se ha de regir simplemente por criterios de calidad y competitividad del conocimiento que se pretenda adquirir. Hay que constatar que esos niveles de calidad y competitividad se han conseguido satisfactoriamente en las últimas décadas en gran número de grupos de I+D de nuestro país. En tal sentido, se trata de continuar e incrementar el esfuerzo ya realizado en esta línea.

En segundo lugar, el nuevo Plan contempla un grupo de áreas científico-tecnológicas, que cubren prácticamente todo el espectro de la investigación, y que no es otra cosa que investigación básica orientada a temas y líneas que se consideran prioritarias. En este sentido, las áreas científico-tecnológicas pueden incorporar tanto las actividades de investigación básica orientada (relacionada con la tecnología o conocimientos propios del área) como las de investigación aplicada, las de desarrollo tecnológico de carácter indus-

trial, y las de innovación tecnológica y de transferencia de difusión de tecnología.

Por último, el Plan recoge un grupo de áreas sectoriales, referidas al conjunto de actividades de I+D orientadas por la demanda empresarial y social y enfocadas a la resolución de problemas en un determinado sector socioeconómico estratégico. Generalmente, estas áreas, relacionadas con las políticas públicas sectoriales, involucrarán diversas tecnologías y conocimientos cuya interacción será necesaria para encontrar soluciones a los problemas del sector que tengan un componente científico-técnico.

Se ha hablado a lo largo de la mañana de los grupos consolidados, en grupos de excelencia. El apoyo a estos grupos no implica que no se vaya a seguir apoyando a los grupos emergentes y a los no consolidados en grupos de excelencia. Me interesa destacar que este tema es muy importante pero a la vez muy delicado, y creo que las Universidades deberán jugar un papel importante a la hora de establecer y seleccionar a los grupos de excelencia, dado que quizá sean las Universidades las que tengan que hacer el primer control en la selección de dichos grupos.

En cualquier caso, la selección final de los grupos de excelencia debería corresponder a la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, quien anualmente debería hacer una relación pública de dichos grupos en función de una serie de requisitos o baremos preestablecidos, como son, por ejemplo, financiación continuada de proyectos nacionales, internacionales o de empresas, dirección de tesis doctorales, publicaciones, patentes, etc. Es obvio que al igual que se puede conseguir la consideración de grupo consolidado y de excelencia también se puede perder dicha consideración por la ausencia de resultados científicos adecuados.

En la estructura del nuevo Plan nacional de I+D tienen cabida todos los investigadores de tal manera que nadie con méritos suficientes debe quedar al margen de los circuitos de financiación pública de dicho Plan.

Javier Pascual Casado  
*Subdirector General de Investigación Científica y Técnica  
del Ministerio de Educación y Cultura*

## DEBATE

Primer Debate  
Día 25 de febrero (sesión de mañana)

Moderador

Enrique Villalba Pérez

Participantes (por orden de intervención)

Enrique Villalba Pérez  
César Nombela Cano  
José Manuel Sánchez Ron  
Pedro Ramos Castellanos  
José Manuel González Ros  
Adela Mora Cañada

*Enrique Villalba:*

Como pueden ver, las exposiciones nos han dejado en el aire muchísimos temas abiertos para el debate. Creo que todos estamos deseosos de entrar en él, aunque desgraciadamente no creo que vayamos a poder cubrir los numerosos temas que se han tratado, tales como: el peso de la investigación en la vida universitaria; los criterios de reparto de los fondos competitivos; la fragilidad de algunas instituciones como los Institutos de investigación y sus estrategias de supervivencia; y todas estas últimas percepciones de la aplicación inmediata de la investigación, los criterios de productividad, etcétera. Así que, sin más, vamos a comenzar con el debate.

Rogaría a los asistentes que vayan a tomar la palabra, que antes de intervenir se identifiquen y digan sus nombres.

*César Nombela:*

Tampoco quisiera que el debate se convierta en un intercambio de pareceres que el profesor Ramos y yo podríamos establecer.

Mis fundamentos como científico y académico los he aprendido en la Universidad de Salamanca en la cual me doctoré. A mí, al hilo de estos comentarios me parece que hay que destacar la magnífica conferencia del profesor Sánchez Ron, porque hablaba mucho de Leibniz, figura capital en la química orgánica como él muy bien puso de manifiesto y como él es bien conocido. A mí, me venía a la mente una de las meteduras de pata tremendas de Leibniz (que está también en la literatura) cuando se burló de Pasteur. Se burló hasta el extremo de ridiculizarlo cuando Pasteur hablaba de la fermentación de organismos y los venía a decir como este individuo hablaba de unos seres extraños que por su boca absorben oxígeno y por el ano expulsan  $\text{CO}_2$ : esto lo escribió Leibniz.

Con esto quiero decir que es, efectivamente, de esta dialéctica de la que debe surgir el avance en todas las circunstancias. Tanto la ciencia como la propia política científica no han estado exentas de discrepancias, en las que puede haber parte de razón en todas ellas. Lo único que no acepto yo de todo esto —y además, creo que matizando muchos comentarios estaré de acuerdo con el profesor Ramos— es el calificativo de fundamentalista. No soy fundamentalista.

Voy a recordar otra frase, también de Pasteur, que creo formulaba el siglo pasado y si entonces tenía vigencia ahora la tiene mucho más. Pasteur dijo que no hay ciencia aplicada si no que hay aplicaciones de la ciencia. Parecería lo mismo, incluso un juego de palabras; pero no lo es. Para mí, hace mucho tiempo que esa frontera entre investigación básica y aplicada está totalmente superada. Hay que reconocer que esa división aún hoy se usa con muchas finalidades, incluso para establecer una frontera que es totalmente inexistente. El campo del que hablábamos hace un momento, el de la biología molecular y la biotecnología, es un ejemplo clarísimo; porque de avances muy básicos en el conocimiento de la estructura de una parte del gen a la aplicación va muy poco y se confunde muchas veces el trabajo. Es decir, el trabajo que hay ahí, contribuye a ampliar los niveles del conocimiento y en sí tiene unas aplicaciones. Con lo que cada vez esta más difusa esa frontera. Puntualizo unas cuantas cosas, ya que tampoco tiene sentido que yo haga ahora otra ponencia, aunque este preámbulo me parecía importante.

Los Programas Marco de la Unión Europea representan el 4% del esfuerzo europeo, no tienen vocación de representar más, no pueden representar más. España obtiene un retorno parecido al que aporta. Efectivamente el V Programa Marco formula unas orientaciones muy encauzadas a comercializar resultados y, en todo caso, está establecido que en todas las acciones de todos esos campos (que cubren prácticamente todo), tiene que haber unas aportaciones para la ampliación del crecimiento fundamental. Pero si parecía que yo estoy en contra de la investigación aplicada, proclamo lo contrario; se me habrá podido tachar de otras cosas.

Yo estoy nombrado en este cargo, como es bien conocido, por este gobierno, y si se está acusando de algo a este gobierno es más bien de fomentar demasiado las aplicaciones. De tal manera, que en la investigación aplicada, ese 4% de esfuerzo que dedica la Unión Europea trata de obtener lo que se llama investigación europea de valor añadido.

El año pasado, el organismo que presido se ha situado entre los tres primeros organismos de Europa en generación de recursos, con 7.500 millones de pesetas obtenidas para proyectos competitivos y, por supuesto, contando con el mérito de los científicos que lo hacen y con el estímulo del equipo directivo.

Los Programas Nacionales tienen también efectivamente esa orientación y el cuarto programa que se está elaborando, Plan

Nacional, probablemente la tenga aún más; pero se mantiene el valor de la investigación básica y el PGC.

Voy a tener mucho gusto en enviar al profesor Ramos un documento, muy interesante, que está formulado precisamente por las empresas innovadoras americanas. El documento habla de descubrimientos científicos para la prosperidad y manifiesta porque EE.UU. es precisamente el país más próspero en estos sentidos. Esto es así, porque otorgan una gran importancia en sus Universidades y aquellas instancias en las que fomenta el avance del conocimiento —allí no hay organismos como el Consejo—, el resto lo hacen las empresas. Y le recuerdan las empresas al gobierno que fomente lo que quiera, pero que su primera obligación es hacer que florezca en las instituciones académicas un ambiente de libertad de creación científica y de fomento y selección de la excelencia.

La evolución de las cifras de investigación representan como en 1999 la función 54 de los Presupuestos Generales del Estado. Crece en un 40% y, por lo menos, función 54 son capítulos destinados a I+D. Una parte de ésta es para tecnología militar —como lo es en muchos países—. Dejando esa parte, el crecimiento de 1999 con respecto a 1998 es el 12,4%; el porcentaje del PIB que suponga en el 1999 lo sabremos en el año 2000, porque cuando hablamos del porcentaje del PIB se suma el esfuerzo público más el privado. El esfuerzo público, la investigación pública es muy conocida, está en los presupuestos. La inversión privada la hace el INE y se tarda bastante en calcular y es más bien una estimación. En todo caso, lo que represente el PIB de 1999 lo sabremos a finales del 2000.

Acabamos de saber lo que ha representado 1997 y me parece que está entorno al 0,87%; es decir, valores que efectivamente ya se habían alcanzado en otros momentos. Lo que sucede es que este indicador también hay que tomarlo como todos los demás; en ningún momento las cifras que he presentado deben tomarse como absolutas (si alguien las ha tomado como valor absoluto, deberé confesar mi incapacidad para transmitir hasta que punto creo que deben considerarse relativas), pero me parecen todas ellas dignas de tenerse en cuestión.

En los repartos del gobierno inglés, se dan prioridad a determinadas instituciones que más valoran o que más calidad crean. Podría decir otras muchas más cosas pero, reitero, he dicho que la valoración de méritos de los candidatos, que establece la norma y no yo, puede ser positiva; pero yo no la hice, la hizo la administración anterior. El Decreto que regula las pruebas afirma que en el pri-



mer ejercicio efectivamente la investigación tendrá mayor peso que el resto de los méritos; eso es lo que creo que dice y me parece que podemos estar todos de acuerdo exactamente en eso y si no, como está escrito, se comprueba y ya está. Obviamente, yo también tengo mi crítica sobre las pruebas y, muy probablemente, coincidiríamos en valorar también méritos docentes que suscribo por completo.

De los sexenios se pueden dar muchas valoraciones. También he dicho que, con muchas limitaciones y con las enormes dificultades que tenía, han permitido impulsar un poco el interés por la investigación. Y eso lo mantengo. Los sexenios los estableció la administración anterior y no sé si van camino de modificarse o no, pero yo creo que efectivamente se puede decir que no ha habido un trato exactamente igualitario. Yo personalmente, como no soy fundamentalista, no creo que un baremo absolutamente idéntico y aplicable a todos pueda resolver el problema.

Yo creo que la valoración de la investigación no la pueden hacer los ordenadores; la pueden hacer las personas que hacen los informes y, al final, son los responsables, los que aplican unas políticas. Pero con argumentos del tipo la evaluación está mal, fue un poco diferente por áreas, etcétera, etcétera, nuestros estudiantes descalificarían totalmente la labor de calificación que hacemos los profesores sobre sus exámenes porque todos encontraríamos que la asignatura tal en la Universidad tal es más fácil aprobar que en otra, que los programas son distintos, que el grupo tal dentro de una facultad o de otra —o dentro de la misma facultad y dentro del mismo departamento— probablemente establece niveles diferentes. Y eso es cierto, es completamente cierto. Pero la evaluación tiene que existir y los profesores tenemos que evaluar y examinar y al final ponemos unas calificaciones, que como toda obra humana tienen unas limitaciones pero creo que a nadie se le ocurriría decir que se deje de calificar a los estudiantes. Se podían hacer exámenes objetivos de preguntas test, pero también esos están condicionados por otras deficiencias que son objeto de análisis en muchos lugares. Esto es lo que quería comentar aun cuando habría que añadir otras muchas cosas.

*José Manuel Sánchez Ron:*

Sólo unos deslabazados comentarios a propósito de la intervención del profesor Ramos.

Su aproximación y talante aquí me recordaba a Don Quijote luchando contra molinos que creía gigantes, cuando aquí solo hay molinos. Respecto a los comentarios que ha hecho, por ejemplo, de lo que decía acerca de César Nombela, habremos escuchado intervenciones diferentes pero él no hablaba de eso. Ha empezado también señalando lo que opina (y me parece que estaremos casi todos de acuerdo) sobre uno de los males de la ciencia española en relación a la ciencia aplicada y todas estas cosas. Bueno sí, debemos perseguir esos fines. Pero yo creo que seguramente estaremos todos de acuerdo en que el problema no es el no obedecer las pautas que se nos dicen desde la Unión Europea o desde Japón; sino el porqué no seguir los problemas estructurales que tenemos en España en ese sentido.

Ha dicho en algún momento, yo no sé en qué sentido, los pudores que yo tenía al hablar de ciencia aplicada y ciencia básica. Si he utilizado esa expresión, es precisamente porque no quiero que se me malinterprete. Yo no he venido aquí a hablar de ciencia aplicada y ciencia básica; pero seguro que estamos de acuerdo, y César Nombela sabe cuál es mi opinión. No veo porqué de nuevo esas cazas de brujas, persecuciones o problemas. Aquí desde luego yo no he visto esos problemas.

Después, señala una serie de males en los que sin duda —acaba de decirlo César Nombela— casi todos estaremos de acuerdo hoy aquí. No todos, por supuesto, pero deslegitimar algunos instrumentos valiosos que tenemos porque funcionen mal, no termino de verlo. Ni el argumentar a propósito de los sexenios; eso es una cosa que, con perdón, yo diría en otro contexto que es una tontería. De manera que, francamente, y solamente porque quede el testimonio, a mí me ha parecido observar una cierta agresividad contra lo que hemos dicho alguno o todos de los intervinientes que le han precedido. No veo el motivo.

*Pedro Ramos:*

Yo también me siento quijote, pero de otra manera. Molinos que no gigantes. Yo he planteado cosas concretas como el porqué sexenios de docencia a todos aunque no hagan docencia o el porqué sexenios de investigación a los maravillosos investigadores «premios nóbeles».

La ley no pretendía esto; lo que pretendía era mejorar las condiciones económicas del profesorado, que había perdido poder adquisitivo ¿era verdad o no era verdad?. Nos han engañado, era verdad. ¿O a lo mejor algún grupo de señores...?

*José Manuel Sánchez Ron:*

¿No ha tenido algunas consecuencias positivas en los sexenios de investigación, lo mismo que el establecimiento en las comisiones de evaluación para repartir fondos públicos de investigación?. ¿No ha tenido algunas consecuencias positivas?

*Pedro Ramos:*

¿Los sexenios?

*José Manuel Sánchez Ron:*

Lo mismo que en los sexenios de investigación han tenido, en lo que se refiere a evaluación de algunos profesores, algunas consecuencias positivas, ¿no ha tenido también algunas consecuencias positivas el introducir evaluaciones a nivel de las comisiones estatales para repartir fondos públicos de investigación a pesar de que podamos identificar todo tipo de abusos y vicios?

*Pedro Ramos:*

No me parece que sea nada criticable de forma fundamentalista, es decir, no vamos a decir que todo está mal. Precisamente, estoy diciendo que una evaluación de la investigación se puede hacer pero que debe atender a criterios objetivos. Vamos a ver, una vez ha comentado un presente en un debate como éste que le habían denegado un sexenio porque la comisión decidió que investigar en años consecutivos el mismo tema no era bueno. Perdónenme, perdónenme. ¿Y si a la siguiente deciden que para un mayor conocimiento y perfeccionamiento de una línea de investigación el que no lleve diez

años investigando en una misma línea no va a tener ningún sexenio?, ¿también nos vale?.

*José Manuel Sánchez Ron:*

La casuística todo el mundo sabe que es infinita, yo creo...

*Pedro Ramos:*

Pues, evitemos la casuística. Que me argumenten realmente, seriamente y de forma real, qué dificultades existen en cuanto a establecer un baremo que relacione por lo menos los quince méritos más sencillos de valorar. Incluso, mire usted, aunque sea a través de los índices de impacto en los que no creo. Pero que digan: una revista de tal índice de impacto vale tanto, una de tal otro vale tanto; para que el señor en su despacho y con sus publicaciones anote y pueda decir: tengo un sexenio. ¡No señor!, se tiene que reservar una comisión el derecho de concederlos o no concederlos.

Mire usted, yo cada día creo menos en ese tipo de comisiones en las que por supuesto, (y quiero aclarar que soy profesor titular y Presidente de la Asociación de Profesores Titulares) están excluidos por oficio los titulares. Perdóneme, la Ley reconoce las mismas competencias docentes e investigadoras al catedrático que al titular de Universidad; sin embargo, en esas mismas comisiones no pueden figurar profesores titulares (según nos informó alguien que es coordinador de esas comisiones en una reunión parecida a esta hace poco tiempo).

Analícenme si es casuística, que me digan en la primera evaluación cuántos sexenios porcentualmente se denegaron a catedráticos de Universidad y cuantos sexenios se denegaron a titulares de Universidad porcentualmente, no en cantidades de datos que no tienen ningún sentido. ¿Porqué a los catedráticos se les reconoció en gran mayoría y a los titulares se les denegaron en buena parte?. Esto es casuística de la primera evaluación de los sexenios de investigación.

Se ha reclamado que se revisen de nuevo y parece ser que aunque el Secretario de Estado, que inició la carrera con Esperanza Aguirre, tenía un compromiso de hacer esa revisión de la primera evaluación luego los siguientes se han echado para atrás.

Estamos hablando de casuística. Mire, es que es demasiada casuística; son demasiados casos y a lo mejor es conveniente evitar la intervención de las personas para evitar la casuística. Sobre todo si la casuística siempre perjudica a los mismos, como por ejemplo a los miembros del área de conocimiento de Bellas Artes que no ven valorados ningún escalón de investigación porque resulta que su tarea de escultura, pintura, etcétera no tiene valor de investigación. ¿Porqué?, porque lo ha decidido la comisión. Perdóneme, demasiada casuística.

Entiendo que hay mucha gente perjudicada por los sexenios; entiendo que no lo queremos ver sobre todo aquellos que tenemos ya todos los que podemos tener o que no nos han denegado ninguno. Mire usted, no lo verá. Yo no soy quijote pegándome contra molinos que parecen gigantes, no. Estoy defendiendo posturas suficientemente argumentadas. No estoy haciendo lo otro.

A mí no me parece que el establecimiento de baremos perjudique a nadie. Entonces, la pregunta es ¿porqué no se quieren establecer?, ¿tal vez es que alguien quiere tener algo que «manejar»? Hagámoslo en aquellas áreas que sean fáciles, en aquellas que no sea posible no lo hacemos.

Pero lo cierto es que está habiendo muchos agravios comparativos y sobre todo hay que decir que los hubo al principio, donde la ley decía: se tendrá en cuenta la Universidad, las posibilidades de investigación que ha tenido cada Universidad, los medios económicos de que se disponen, etcétera, eso para nada se tuvo en consideración en la primera evaluación de los sexenios. Y se valoró en la misma medida la Complutense que la Universidad de Salamanca, lo cual era una injusticia flagrante. ¿Y las áreas de conocimiento?, en Geología, pongo por caso, conceden el 90% de los sexenios y otras como las de Ingeniería o las de Ciencias Experimentales se ponen exquisitas, y no llegan ni al 50%.

¿Vamos a depender también de que la comisión esté formada por premios nóbeles o no esté formada por premios nóbeles?. No, perdonenme, creo que esas veleidades no tienen porqué ser introducidas en un sistema de evaluación. Sobre todo si éste puede ser objetivo, y eso es lo que se pide desde muchas instancias ¿tan difícil es? o ¿porqué no se quiere conceder?.

Y desde luego valoremus la investigación bien hecha, incluso aunque esta no llegue a ser de excelencia. Si alguien investiga, se pasa sus 20 ó 25 horas a la semana investigando en su Universidad

y por la razón que sea (como puede ser la potencia de su grupo de investigación o que los medios que tiene a su disposición no son suficientes) a lo mejor sus publicaciones no llegan a ser de alto nivel ¿no debemos valorar esa investigación y conceder igualmente los sexenios?, a lo mejor damos lugar a que se creen grupos potentes a partir de estos otros grupos. Pues eso se está denegando. Yo entiendo que realmente están ocurriendo cosas que son muy poco positivas.

Cierto es que fue positiva la valoración de los escalones porque se promocionó el publicar y ahora tenemos diez veces más publicaciones que entonces. Primero, valoremos la calidad de las publicaciones, pero segundo, es que si lo hubieramos hecho bien a lo mejor en vez de 10 veces más publicaciones tendríamos 20 veces más. Porque a lo mejor lo que cuenta el profesor Nombela de que hay demasiados pocos proyectos en función del número de investigadores que hay en la Universidad ¿no puede tener que ver con que muchos, como han reconocido públicamente, se van a pescar ante la actitud de la evaluación de la investigación?. Me parece injusto, me parece incumplir con la obligación que tienen pero, eso dijeron, prefiero irme a pescar. Muchos no lo hacen, muchos buscan contratos LRU porque en un sólo contrato sacan todo el dinero de un sexenio de investigación.

Creo que hay muchos, muchos y graves errores. Desde luego algo debe quedar muy claro, al parecer se han querido poner en mi boca, que he dicho algo en contra de la investigación básica o fundamental. En ningún momento. Cuando he tenido oportunidad he insistido en que, en cualquier caso, se debe mantener el nivel de investigación básica (entendiendo por supuesto que de la Ciencia sale la aplicación), pero también hay que trabajar para aplicar la ciencia a la realidad. Hay que trabajar y hay que investigar para aplicar los conocimientos científicos a la realidad. En eso es en lo que fallamos y por más que se nos elogie, los números cantan. Nuestra tecnología depende del extranjero no de nosotros mismos y esta es la pura realidad, y ahí es dónde no estamos trabajando.

Y repito, definiendo la investigación fundamental o básica como algo que es imprescindible para la Universidad, ya que he dicho que es creación de conocimientos y eso es lo que hace la investigación básica. Otra cosa, es que yo haya dicho que no estemos atendiendo la insistencia que desde los demás entes se está haciendo para que hagamos un mayor hincapié en la aplicación de los conocimientos.

Y bueno, no quiero seguir porque fondos FEDER son europeos y son muchos millones también e implican que junto a las Universidades participen las empresas y así, podríamos ver otros muchos programas en este mismo sentido.

*Enrique Villalba:*

Bien, como esperabamos el debate es vivísimo. Vamos a intentar abrirlo a otros participantes y les rogaría, si es posible, que abreviemos todos un poco en las intervenciones. El profesor González Ros tiene la palabra.

*José Manuel González:*

Yo intentaré ir muy rápido, pero quisiera matizar alguna de las cosas que han dicho prácticamente todos los que han participado.

En esto de ciencia aplicada y ciencia básica yo coincido con lo que ha dicho el profesor Nombela. A mí me parece que no hay ciencia aplicada y ciencia básica; a mí me parece que hay ciencia buena y ciencia mala. Y no son correlacionables ni con la aplicada ni con la básica sino que ambas están en las dos categorías, hay buena y mala. Un premio Nobel fisiólogo argentino, Bernardo Houssey, dijo también en un momento determinado a preguntas de alguien —en relación con aquello de hacer ciencia aplicada— que para hacer ciencia aplicada lo primero que hay que tener es ciencia que aplicar. Y esa es una verdad de perogrullo que nos debería alegrar a todos aquellos que estamos más cerca del mundo básico que del mundo aplicado, porque seguirá siendo siempre fundamental que exista eso para que pueda existir la posibilidad de aplicación en cualquier caso.

En relación con alguna de las cosas que mencionaba el profesor Sánchez Ron en su conferencia, yo quisiera hacer alguna puntualización porque alguna de las cosas que ha mencionado me parece que no son enteramente correctas, en el siguiente sentido: se ha intentado, por ejemplo, dar una imagen de cuán inclinados están los profesores de determinadas Universidades hacia el mundo empresarial en función de ese grado de penetración; y se ha utilizado como uno de los elementos a los que se ha hecho referencia (tal vez con el porcentaje más alto) el del MIT en Estados Unidos. Yo creo

que esa no es una referencia válida porque el MIT fue creado, precisamente, para hacer ese tipo de cosas, es decir, para solucionar los problemas que inicialmente tuvieran las industrias. Después ha evolucionado de otra manera, pero el origen de ese centro y de otros en Estados Unidos muy famosos como el mismo CALTECH en California hacer que no se puedan considerar como una Universidad pura.

La disponibilidad de materiales en biotecnología —ya ha comentado también César Nombela—, todos los investigadores una vez que publican algo están comprometidos a cederlos gratuitamente y a mí me consta que eso se hace ...

*José Manuel Sánchez Ron:*

El problema es que en algunos casos no está ocurriendo eso y claro, además, no hay manera de incrementar la obligación.

*José Manuel González:*

En mi experiencia, que no se cuán general puede ser, eso ocurre en un porcentaje elevado de las veces. Claro, yo creo que en su participación, y eso tal vez sea importante, se han entremezclado componentes que realmente son componentes de la Universidad con componentes empresariales, y a lo mejor esto lo tienen que hacer, o a lo mejor no. Es que, en muchas ocasiones, resulta que el ratón «knock-out» no es de una Universidad, es de una empresa o laboratorio y claro, no lo van a hacer público hasta que no consigan de alguna manera explorar sus posibilidades de explotación.

Ahí entramos en otro terreno, entramos en asuntos de propiedad intelectual, de patentes y de derechos. Yo no sé si SIEMENS cuando hizo aquello de la dinamo —que también ha comentado en su presentación— les enseñaría los planos a alguien antes de estar seguro que iba a ser SIEMENS el inventor de la dinamo. Yo creo que no, eran otros tiempos.

Eso se ha planteado aquí como un problema en biotecnología y yo no creo que sea un problema biotecnológico ni mucho menos; yo estoy seguro que la IBM o la ITT no cuentan sus proyectos antes de tener la certeza de que van a poder explotar el mercado, o al menos



en una primera instancia, con sus hallazgos en microelectrónica o en ordenadores o en otros temas.

Respecto a la evolución de la investigación en la Universidad yo creo que la evolución del tipo de investigación que hace uno al final —y en eso yo creo que ha habido intervenciones tanto la de Ramos como en la de Sánchez Ron— viene marcada por dos tipos de cosas fundamentalmente: por la propia evolución de la ciencia, que sigue una determinada dirección con independencia de lo que a nosotros nos guste o no, y luego, por supuesto, hay unas decisiones que toman los Estados, o la Unión Europea en el caso que a nosotros nos afecta más, como parte de su política científica.

Parece como si sólo últimamente se incidiera en el intento de promocionar la actividad investigadora que implica también a la empresa o intereses empresariales. Y esto no es así. Yo quiero recordar a todos que los primeros organismos públicos encargados de financiar la investigación en este país se crearon, afortunadamente, por allá por los años 80. En seguida se diseñaron instrumentos como el mismo CDTI, que daban una ventaja a la participación empresarial en proyectos de investigación absolutamente tremenda. Siempre han existido esos objetivos, lo que ocurre es que pese a que se llevan ya unos cuantos años trabajando en esa línea, la industria española y la industria europea —en este mundo de la globalización en el que nos estamos moviendo—, es evidente que necesitan innovar más para ser competitivas. Entonces, yo imagino que lo que está ocurriendo es que los Estados y la propia Unión Europea están forzando esa posibilidad para que se produzca ese aumento de competitividad.

*Enrique Villalba:*

Perdonen un momento. El Profesor Nombela se tiene que marchar y quisiera agradecerle antes su amabilidad por haber estado aquí.

*José Manuel González:*

¿Puedo continuar?, sí. El Profesor Nombela, precisamente, ha dado antes unos datos de publicaciones por investigador en la Uni-

versidad y en el Consejo que a mí me han parecido interesantes; pero me temo que reflejan también una realidad a la que él ha aludido también y es que seguramente lo que ocurre es que hay muchos profesores universitarios que no investigan. Las razones pueden ser diversas pero ese es un hecho lamentable, desde mi punto de vista. Aquellos que investigan, por el contrario, deben tener un nivel de éxito razonablemente bueno porque en los mismos datos se ponía de manifiesto que la producción científica, medida en función de los artículos, era razonablemente buena.

Quiero hacer una crítica a lo que ha comentado también mi compañero en relación con los sexenios, con los índices de impacto, etcétera. A mí los sexenios tampoco me gustan; no me gustaron desde el principio pero por razones totalmente distintas. Yo creo que los sexenios se deberían haber articulado como un verdadero premio a la investigación de los profesores de Universidad; deberían haber implicado una mayor cantidad de dinero de lo que implican; y deberían tener un grado de exigencia incluso mayor, sin que por ello yo deje de estar de acuerdo en que sería magnífico el hecho de que existieran unos baremos o unas orientaciones lo suficientemente claras como para que uno pudiera ver esas orientaciones y así decidir si lo solicita o no.

En cualquier caso hay un hecho que quiero señalar y que, de alguna manera, invalida alguno de los argumentos que aquí se han utilizado. Por ejemplo, el otro día (yo no estoy en ninguna de esas comisiones afortunadamente) tuve la ocasión de hablar con un compañero que sí está en una de ellas, concretamente en la de Química. Y en la de Química, el resultado de la última tanda de sexenios analizados y concedidos es que, de entrada, se conceden el 93% de los sexenios solicitados. Luego, además, hay un periodo abierto de recursos y en ese periodo de recursos suelen admitirse a trámite finalmente algunos más, lo cual da un resultado final de un 97% de sexenios concedidos sobre el total de solicitados. Claro, ante eso mi pregunta es ¿dónde está la exigencia y dónde está la excelencia?. De nuevo, yo no sé si es casuística esto a lo que me estoy refiriendo...

*Pedro Ramos:*

Yo no estoy de acuerdo contigo, la cuestión está en que ya no lo piden más que los que tienen esa seguridad...

*José Manuel González:*

No, perdona yo no estoy de acuerdo contigo, yo creo que ese no es el caso. Se ha criticado también a las personas que forman las comisiones. Yo insisto en que no estoy en ninguna de ellas y no tengo porqué defender aquí a nadie, pero a mí me parece que, aunque está formada por personas y que éstas cambian y todo eso, hemos de reconocer a las personas que forman esas comisiones como personas con competencia en su campo. En fin, seguramente todos ellos tienen la intención de tomar decisiones lo más objetivas posibles.

Únicamente otro punto más, que no quisiera también dejar de comentar: el relativo a los concursos. Ya se ha hablado aquí de ello, pero lo que dice la normativa exactamente es que se valorará prioritariamente la actividad investigadora; no habla de las publicaciones, habla de la actividad investigadora en relación con otros méritos como pueden ser la actividad docente, servicios, etcétera. La norma no deja eso limitado simplemente a contar las publicaciones y a mirar los índices de impacto, que son un buen índice de calidad en mi opinión también, pero se pretende incluir ahí la actividad investigadora como mérito prioritario, no exclusivo.

Y por último decir algo que se me ha olvidado mencionar cuando he hablado de los Institutos Universitarios. Yo creo que en los Institutos Universitarios, la actividad docente, no ya la actividad investigadora, es mejor. Y creo que es mejor porque las personas que integran esos Institutos Universitarios —aunque desafortunadamente, mantienen sus funciones docentes exactamente igual que cualquier otro profesor de Universidad—, como consecuencia de hacer una mejor investigación creo que tienen una mejor capacitación para impartir una docencia de mayor nivel y más actualizada.

También se me ha olvidado mencionar un hecho, que también creo importante, y son los costos de todo esto de lo que yo he hablado. Los costos de tener un Instituto de investigación son cero, porque es un elemento exclusivamente organizativo. Si en una Universidad determinada se decide que el director del instituto de investigación debe recibir un complemento de sueldo y tener una secretaria, pues ese sería el costo del instituto; pero no es más que eso. Quiero decir que no se origina ahí ningún agujero negro que parasite el presupuesto universitario.

*Enrique Villalba:*

Efectivamente, el tiempo va apremiando pero si hay alguna intervención más...

*Adela Mora:*

Había una intervención más, la mía, pero no sé si hacerla ahora porque es tardísimo. Más bien la dejo para el coloquio de la tarde, porque se han tocado un montón de temas tremendamente sugerentes todos ellos y que darían pie a preguntas incluso al Profesor Nombela que ya se ha ido. Así que yo creo que éste es el momento de dejarlo.

Quiero agradecer a todos los que han participado en esta Mesa Redonda la riqueza de sus exposiciones y al Profesor Sánchez Ron por su conferencia de esta mañana. Y también agradecer a los presentes su asistencia a esta sesión de la mañana. Muchas gracias.

## Segundo Debate

Día 25 de febrero (sesión de tarde)

Moderadora

Adela Mora Cañada

Participantes (por orden de intervención):

Adela Mora Cañada

Juan Mulet Meliá

Francisco Marcellán Español

Juan Urrutia Elejalde

Aurelia Modrego Rico

Ángel Martínez Román

Pedro Ramos Castellanos

*Adela Mora:*

Por lo que se ha dicho hasta ahora, parece ser que la investigación universitaria ha ido por unos derroteros que no acaban de completar las expectativas empresariales actuales. En este sentido, quisiera plantear dos preguntas: por un lado, ¿la empresa se vuelve hacia la Universidad como centro de investigación porque realmente ahí puede encontrar su función a esa tecnología que demanda? y, por otra parte, ¿es la Universidad lo suficientemente ágil para dar respuesta a esa tecnología tan cambiante?

*Juan Mulet:*

Vamos a ver, para responder a esta pregunta deberíamos hablar de cuándo empezó la investigación en la Universidad. En el año 68 la investigación en las escuelas de ingenieros era prácticamente desconocida. Por lo tanto, en la Universidad literaria, probablemente puede haber unos casos más antiguos; el mundo de la Química lo conozco menos y es una de las cosas que me gustaría explorar y probablemente alguien pueda aportar algo más. Si excluimos eso, realmente hay que decir que no era normal; es decir, en las escuelas de ingenieros ni siquiera había despachos para profesores. Aparte de que no había sitio, a nadie se le ocurría que fuera necesario.

Entonces, empezamos en el año 68 con la creación de la CAYCIT. Yo creo que se empieza a hacer mucho más recientemente —y yo creo que esto fue una idea brillantísima con unos resultados excelentes— fue empezar a estimular la investigación universitaria. Y no nos podemos quejar, es decir, que en estos momentos hay resultados claros. Pero ha sido la investigación universitaria la que ha avanzado.

Las empresas españolas (con una estructura como la que estaba comentando Angel Martínez hace un momento), cuando había que hacer innovación, estaban enormemente condicionadas por un mercado muy protegido, que la hacía innecesaria. Era caro además de muy arriesgado y no tenía sentido. En definitiva, no tenían la necesidad de recurrir a la innovación, probablemente ni aquí ni en muchos otros sitios. Probablemente se vendía lo que se vendía, se ponía en el mercado lo que venía y había que ponerlo en el mercado en unas determinadas condiciones, que eran las que alguien

imponía. Por lo tanto la investigación no era necesaria, en un mercado protegido como el que teníamos.

La innovación es una necesidad muy reciente. Yo creo que sería interesante estudiar o explotar la vida de mi colega de aquí al lado (de Angel Martínez) desde otro punto de vista, con más optimismo probablemente. Es decir, cómo ha cambiado el mundo desde cuando él acabó la carrera hasta hoy.

Hoy en día las empresas españolas, que las hay, no son precisamente las que nacieron del entorno de Telefónica; éstas han tenido que desaparecer por pura ley de vida y sí están apareciendo otras empresas que como no se tomen las cosas en serio y aprovechen sus oportunidades no funcionarán, y de éstas cada día hay más.

Porque situándonos en el lado positivo, en España tenemos un porcentaje de nuestras exportaciones en productos de alta y media tecnología que cada año crece enormemente; y crece porque según los datos de una encuesta que tengo aquí, del 41% del PIB español un 22% (o sea la mitad de lo de la muestra) procede de empresas dependientes de proveedores. Por lo tanto, estas empresas probablemente durante unos años todavía podrán seguir viviendo totalmente de espaldas a la innovación. Pero si siguen aprovechando las ventajas de los costes, subiéndolos pero no tan rápidamente, probablemente no tengan mucha necesidad de competir. Además, si son espabiladas y se conforman con el valor añadido que van produciendo y van recogiendo las semillas de las plantas que nos venden los holandeses o los paquetes de software que traemos de Estados Unidos podrán encontrar su sitio en unos nichos de mercado en los que podrán vivir. ¿Cuánto tiempo lo podrán hacer? ése es el gran problema y ahí está la alarma que hay que ver de cara al futuro.

En España, tal y como está este análisis, solamente un 7,2% del Producto Interior Bruto procede de empresas que mínimamente tienen que ver con la Ciencia. Estas son las que seguramente estarán preocupadas y serán las que empezarán a exigir y a demandar; las demás, todavía no. Hay un 3,6% que viene de este bloque que se llaman proveedores especializados (término que cada uno puede entender libremente) que son empresas que necesitan tecnología y que la tienen que entender pero a quienes también se la van proporcionando sus propios clientes.

Muchas veces en el ámbito universitario no se nota tanto, pero yo también puedo comentar el ambiente empresarial contando mi vida. Es decir, cuando yo empecé mi carrera siendo investigador

universitario nadie nos hacía caso; los empresarios se reían de lo que estábamos haciendo. Hoy en día hay muy pocos empresarios que se ríen de lo que hace la Universidad, le tienen respeto. Muchas veces ocurre que en esta falta de capacidad quizá tecnológica de la empresa —y esto lo vivimos cuando estamos cerca— el universitario, con su mejor voluntad, convenga al empresario de que lo que tiene que hacer es un proyecto que realmente la empresa no necesita. Este es uno de los problemas más frecuentes entre las relaciones de la Universidad y el mundo empresarial, esto lo he vivido yo muchas veces.

Concretamente, en el proyecto GAME que estuvimos gestionando en Cotec —que tuvimos que llevar con mucho cuidado porque era dinero público que estaba en nuestras manos—, lo hemos llevado poquito a poco. Hemos manejado 200 proyectos por un valor de 4.000 millones de pesetas y los conflictos, en el fondo, siempre han venido por esto. Porque ha habido algún empresario que, aunque sabía bien lo que quería, cuando les hemos puesto en contacto con un universitario se han dejado influenciar hasta no saber bien lo que pretendían al final. Esto era lo que normalmente estaba ocurriendo, si el empresario era lo suficientemente obstinado o lo suficientemente hábil para quedarse dónde él quería estar, los proyectos han ido bien. Y me parece que hemos tenido, en fin, un honroso 3% de fracasos.

En Bruselas estaban enormemente preocupados porque decían que esto no podía ser; pero lo que sí que se consiguió viviendo muy de cerca y evitando estos casos es que aquello no fracasara. Creo que ésta es la situación con la que nos encontramos ahora; si al profesor universitario se le deja seguir haciendo una investigación como la que está haciendo ahora y no se le incentiva a tomar caminos con temas más concretos que resolver y con más plazos...

Lo que tú estabas dando como dato yo creo que es optimista y muchísimo más de un 30% de los proyectos europeos no están conectados con la realidad. ¿Porqué?, precisamente por las mismas razones que estábamos comentando antes. Pero cuidado, esto es —voy a seguir hablando de la realidad— un tema muy importante para nosotros aunque no creo que para el resto de los europeos y mucho menos para las empresas más avanzadas. Si uno estudia a qué se dedican el dinero de los proyectos europeos observa que se dedica fundamentalmente a fomentar el potencial tecnológico de las empresas; por eso no están conectados con la realidad. Son nueva-



mente proyectos que sirven para abrir nuevos caminos, para preparar gente y realmente para aumentar el potencial y la capacidad de las empresas grandes, de las que proponen el proyecto.

El problema en España es que nos tenemos que adaptar con nuestras empresas a unas necesidades que hoy ni siquiera realmente nos hemos planteado. Entonces, no les suponen beneficios y si se piensa la manera como se consiguen éstos en Europa es dando el 50% de los costes; en España no hay ningún programa que dé el 50% de los costes totales. Y esto ¿porqué?, porque en Europa hay un sistema de financiación del aumento de la capacidad tecnológica de las empresas fundamentalmente y en España, al no tener probablemente ni planteada esta cuestión, lo estamos aprovechando mal. Por lo tanto, el problema es complejo. Es decir, es difícil dar una receta de golpe, pero yo creo que el mundo en el que nos movemos tiene más o menos estas características.

*Adela Mora:*

El profesor Francisco Marcellán quería hablar.

*Francisco Marcellán:*

El problema es ver hasta dónde llega el diálogo. En nuestra Universidad se dialoga con muchas empresas pero lo que no existe es una evaluación de hacia adónde nos lleva ese diálogo. Porque en ese diálogo hay que plantearse si sirve para algo, desde el más pequeño trabajito. Es decir, trabajar por trabajar me parece que no es el objetivo. O sea, que yo pienso que el diálogo existe, que existen foros, informaciones y demás; pero a mí me preocupa en qué medida el sistema universitario, como sistema, se adecua a una realidad cambiante y a unos tiempos que marca el exterior. Y es la primera pregunta, es decir, en qué medida un sistema como digo yo arcaico, pero que tiene sus tiempos, tiene capacidad para adaptarse a una realidad que no es el paso de la escolástica tomista digamos a otra filosofía, sino que tiene una aceleración impresionante.

A mí me parece que ese es uno de los problemas de fondo, y ese problema de fondo se transforma a su vez en una serie de problemas fundamentales. Es decir, hemos pasado de una investigación

podríamos decir individualista y cerrada, a una investigación cooperativa que desborda el marco nacional. Pero por ejemplo, las mismas Universidades tienen una política de investigación pero las empresas no. La política de investigación de las Universidades es una suma de intereses individuales o de grupos de investigación que no obedecen a ningún tipo de estrategia. Entonces, ahí está la primera pregunta ¿las Universidades son conscientes de que la investigación es un reto estratégico de su desarrollo o no? y la respuesta es que no.

En segundo lugar las Universidades consideran que la investigación es una actividad superprofesionalizada y que no se puede dejar ese trabajo en mano de los investigadores «amateurs» desde el punto de vista de gestión del conocimiento. Yo creo que esto las Universidades ni se lo plantean mientras confían que la OTRI resuelvan los problemas.

En tercer lugar, es necesario que la Universidad, si quiere vender algo, tenga instrumentos para vender. Lo que no cabe en la cabeza es que un investigador además de dedicarse a investigar, que es lo fundamental, tenga que ir con la maletita.

Y luego en cuarto lugar, me parece que eso también tiene que ser fundamental, es que en líneas generales estamos todavía en la prehistoria en las Universidades españolas acerca de lo que tenía que ser la labor hacia la sociedad, no la labor de autoservicio. Es decir, me parece que hemos avanzado muchísimo en la labor de autoservicio, somos competitivos con otras Universidades; pero en modo alguno hemos avanzado a la hora de responder a los retos, si realmente consideramos que la Universidad tiene que responder retos externos porque si no, a lo mejor lo que hay que hacer es disolverla.

*Juan Urrutia:*

Me ha llamado la atención una cosa, lo de la actividad cooperativa. Yo creo que, tal y como están, los incentivos generan una falsa cooperación, porque lo que hay que hacer es tener un amiguete en Estocolmo y otra empresa en no sé dónde para generar no sé qué proyecto con cierta probabilidad de salir. Pero no es una cooperación que viene de la necesidad de estar juntos con aquellas personas que tengan el mismo problema que yo. A mí, me parece que esto

tiene que ver con la investigación libre y la dirigida. Creo que nos cogemos los dedos cuando hablamos de la dirigida porque no ha funcionado nunca el dirigismo en el mundo. En cambio, si dejas la investigación libre yo creo que se genera curiosidad y la curiosidad une a la gente; y es entonces cuando se da la verdadera cooperación. Ahora, la curiosidad puede ir desde luego por la ciencia más básica y profunda que no tenga nada que ver con la realidad. Por eso hay que añadir a esto un poco de incentivos, que es lo yo pretendía decir muy generalmente en mi intervención. Tenemos que dedicar el dinero y los incentivos a la gente joven y entusiasta, capaz de cooperar de verdad. Y desde luego yo creo que eso, si nos dejamos de dirigismos y dejamos la curiosidad y la investigación libre, al final conseguiremos los objetivos que nos proponemos.

Luego, Adela preguntaba antes, bueno ¿cómo ligar con las empresas?. Pues, no sé, imagino que saliendo juntos ¿no?.

*Adela Mora:*

Desde luego, me parece evidente que si eso es lo que se está pidiendo a la Universidad, quizás estamos en los prolegómenos de un cambio, de un importante cambio en este mundo de la investigación. Estamos en una fase de tanteo y de reflexión y la solución no llegará hoy por reflexionar en este entorno, sino dentro de unos años quizás; pero es evidente que tenemos que plantearnos las cosas de otra manera.

*Juan Mulet:*

Claro, pero al final entramos en un tema en el que no me gustaría entrar, que es echar las culpas a la Administración. Yo creo que el problema por el lado empresarial, es que el empresario entienda —y esto está pasando— que su posición competitiva depende de su dominio de la tecnología. Este es el camino y esto hay que dejarlo claro. Pero si nos damos cuenta de cómo es la política tecnológica que se ha podido aplicar hasta ahora en el lado empresarial, en el país no ha podido existir. Ha existido del lado de la política científica y yo repito que no ha funcionado mal —y además los indicadores así lo dicen—. Se ha puesto la cantidad ridícula de 20.000 millones anuales durante 7

u 8 años y la gente se ha puesto a trabajar; se ha puesto un sistema que tampoco era un gran invento, pero que ha demostrado una eficacia brutal —hablo de la ANEP— y aunque se ha seguido dando café con leche para todos, se ha dado menos y lo poco menos que se ha dado ha tenido unas consecuencias inmediatas.

Las políticas del Ministerio de Industria desgraciadamente no han tenido este efecto motivador en absoluto. Las cifras son totalmente distintas porque siempre ha habido problemas que arreglar. Pero a lo que se han dedicado estas políticas no han tenido este efecto orientador de la capacidad tecnológica del país; se han quedado en resolver problemas muchas veces de «*bottom line*» de las empresas, porque se ha hecho una política de subvenciones insuficientes a todo el mundo, que para lo único que han servido ha sido simplemente para arreglar la cuenta de resultados, en la medida que se ha podido, con una cierta ingeniería de dirección contable; y esto ha funcionado.

Pero este efecto tractor, que es el que probablemente el sistema universitario necesitaba desde la empresa, no ha tenido lugar. Entonces, habría que poner en marcha otros mecanismos. Pienso, que si la nueva ley de innovación (que se está ahora discutiendo) se pone en marcha con las nuevas medidas de fiscalidad, entonces será el empresario el que decidirá dedicar dinero a la investigación. Y esto seguro que se nota, por que insisto, la flexibilidad que tiene un sistema de investigación es muy grande y este país lo ha demostrado. Basta que en Bruselas digan que ahora va de imagen médica y salen especialistas de imagen médica por todos lados. El problema será si luego el empresario se pregunta dónde está la imagen; porque no se trata simplemente del papel que hay que llevar a Bruselas. Esto creará conflictos, pero estoy seguro que se aprenderá y que funcionará de esta manera. Por lo tanto, lo que sí encontramos —por lo menos desde el lado empresarial— es que esta tracción no se ha hecho. No se ha puesto la guinda para que se pudiera orientar esta capacidad y desde luego, claro está, con esta situación nos encontramos.

*Aurelia Modrego:*

Sí, yo comparto un poco de optimismo con Juan Mulet; a lo mejor porque hemos compartido esta mañana la presentación de la

Ley de innovación que en el programa figuraba como innovación tecnológica. En el anteproyecto se hablaba de innovación industrial y eso da lugar a que un empresario, concretamente el representante de Iberdrola, se haya planteado una serie de cuestiones que me parece que han sido importantes, y ha sido decir innovación pero innovación en general. Es decir, el Estado tiene que competir creando un entorno competitivo y cómo crear ese entorno competitivo ¿con empresas innovadoras o con instituciones innovadoras?. Yo me he quedado con la gana de participar en el debate, no ha habido debate, para preguntar en qué medida las Universidades son instituciones innovadoras o en qué medida las Universidades son instituciones emprendedoras, para acometer esa investigación creativa no seguidista, para formar a profesionales emprendedores e innovadores.

Realmente, cuando yo me hacía estas preguntas la respuesta era muy pobre porque me da la sensación de que en nuestro entorno, en este país, habría muy pocos ejemplos de Universidades que realmente podrían decir que acometían las labores de investigación y de formación de profesores desde un punto de vista innovador y desde un punto de vista emprendedor. Entonces, a lo mejor, ahí tenemos el problema de rediseñar nuestras Universidades de forma distinta para poder responder a las necesidades del entorno; no solamente de las empresas sino también del entorno. Se trataría de responder a las necesidades y, además, contribuir a la creación de un entorno innovador.

El mismo empresario ha dicho que el mejor recurso para una empresa de cualquier institución es lo intangible. Es decir, cuando estamos hablando de tecnología no estamos hablando solamente de artefactos, estamos hablando de conocimientos fundamentalmente y en ese sentido ha quedado planteado otro problema: el de establecer la relación o la coordinación entre la innovación y la I+D. Entonces, una de las cuestiones que se planteaban es en qué medida podemos diseñar mecanismos de incentivos a los investigadores para que realmente lleven a cabo esa investigación creativa.

Realmente, cuando ha intervenido Juan Urrutia me ha recordado una de las actuaciones que están contempladas en ese anteproyecto de Ley que es el de dar servicios especiales a los investigadores. Casi casi, lo voy a recoger tal y como ha dicho el representante de Industria «...servicios especiales a los investigadores para que puedan seguir en el entorno productivo el desarrollo de sus investi-

gaciones». A mí me parece que eso enlaza mucho con lo que Juan Urrutia ha planteado. Es decir, hay una primera fase de creación, de investigación creativa que a lo mejor no necesita tanto el ir a la empresa o sí; pero sobre todo, cuando esa creatividad ya está en la fase de rendimientos decrecientes a lo mejor resulta que también es muy interesante hacer realidad o explotar esa creatividad, o por lo menos gestionar la creación tuya o la de tu equipo.

Y otro último punto era sobre todos estos aspectos de gestión del conocimiento. La gestión de los organismos de interfaz no se pueden dejar en manos de amateurs; tienen que ser auténticos profesionales y es que hay muchos ejemplos de OTRIs que son meras oficinas administrativas, pero no por las personas que están en las OTRIs sino por voluntad expresa de los organismos en las que están esos organismos de transferencia. Entonces, me alegra que realmente estas oficinas puedan estar en las empresas para ver si realmente empiezan a bailar las OTRIS de las empresas y las OTRIs de las Universidades y luego, al son de ese baile, se vayan sumando investigadores de uno y otro entorno.

No sé cuál es la opinión de los representantes de la mesa a este respecto; quizá Juan Mulet que también ha interpretado lo mismo que yo.

*Juan Mulet:*

No, es respecto a lo que dices de la movilidad. Desde luego yo no sé cómo ha sido posible que a alguien se le ocurra esto; porque del tema de la movilidad (que a todo el mundo le parece una cosa complicada) dicen que sea como la de un Ministro; esto es lo que entiendo yo que viene a decir la Ley. Así, se trata de que se vaya donde sea, le guarden el sitio y continúe adelante con su idea o con la de su amigo. En definitiva, que haga lo que quiera.

Los franceses tienen el mismo problema porque en el Informe Guillaume está claro. Yo he visto un anteproyecto de Ley que intenta arreglar el problema y me parece que llevan redactadas cuatro páginas, porque no parece nada sencillo que pueda ocurrir algo así. Aquí en España, al parecer la cosa es tan fácil como decir que el que vaya a trabajar a la empresa se le da la excedencia especial (yo según me he enterado es la misma que se da a los Ministros), y se acabó. De esta manera, una cosa que todos describíamos como algo imposible, realmente se podrá poner en marcha. Bien, el objetivo es éste;

además, la redacción del artículo dice que cualquiera que quiera desarrollar sus actividades en el sector privado, probablemente puede intentar hacer cualquier cosa. O sea, que si esto pasa todos los filtros que tenga que pasar, seguramente sea una buena contribución. Y, además, parece que es fácil.

*Ángel Martínez:*

Yo no soy pesimista ni mucho menos en este tema; al menos, la zona de la Universidad que yo toco dentro de mi actividad profesional está bastante cualificada en el tema de cooperación Universidad-Empresa. Se están haciendo cosas interesantes, pero ese camino de cooperación Universidad-Empresa es un camino de los dos.

Ya comentaba antes que yo tengo la responsabilidad de las relaciones institucionales dentro de mi empresa y esas relaciones institucionales tienen una parcela muy importante: la parcela de la relación con las Universidades. En este sentido, tengo que decir que mantengo extraordinaria relación con vuestra Universidad y también con la Politécnica y lo que tengo son pésimas relaciones con mi empresa en ese tema. Yo sudo para conseguir acuerdos entre mi empresa y vuestra Universidad. ¿Porqué?, como en todos estos temas no tengo la respuesta, pero sospecho que (no sé hasta dónde repartir lo que ha de hacer cada uno) tenéis que ganaros la confianza de la empresa.

La empresa no confía en la Universidad. Confía en sus conocimientos, en su alta capacitación y ya os digo que acude a ella para colaborar en proyectos europeos; proyectos que son a fondo perdido y en los que la Universidad se beneficia y nosotros también porque luego se factura a horas de trabajo, no al cincuenta por ciento. Y hay gente que trabaja muchas horas al día. Pero falta eso, y perdonar el palabraje que nosotros usamos mucho, el time to market. La empresa no tiene la confianza de que volcando la responsabilidad de un proyecto en la Universidad el resultado lo vaya a tener a tiempo. Esta es mi opinión.

*Juan Urrutia:*

No puedo improvisar así una opinión definitiva sobre la presen-

tación que habéis hecho esta mañana; pero a mí, de alguna manera, me entristece que para solucionar un problema muy genérico se utilice una cosa como los servicios especiales que están asociados a Ministros, Directores Generales y puestos así.

Hay que decir que esto va dedicado más o menos al número de personas correspondientes a Ministros, etcétera. O sea, que de todo este programa, al final serán diecisiete individuos los que dejen su cátedra y se vayan a jugar con las empresas. Me da esta impresión. Y es que los sistemas de incentivos son muy difíciles de parchear; entre otras cosas porque la gente no viene, ya que si se va le quitan la silla; entonces lo que la Ley dice es que se le guardará la silla. Realmente, nos tenemos que dar cuenta que cuando estamos hablando de cosas tan simples como estas lo que significa es que no están funcionando los sistemas de incentivos.

Lo que hay que incentivar es la capacidad de hacer dinero de los investigadores junto con las empresas. Es decir, mientras los incentivos que tienen los investigadores sean relativamente pequeños, —como pueden ser los incentivos que se han creado en España durante los últimos veinte años y que han tenido un efecto enorme (más sobre la ciencia que sobre las patentes)—, pues esto funciona. ¿Por qué funciona?, porque con el dinero ése además de hacer ciencia puedo veranear y, al coincidir siempre con un congreso, ya voy con toda la familia. Esto es literalmente cierto y es bueno porque si no tengo eso no puedo veranear.

Pero lo que no se les ha ocurrido pensar nunca, porque nunca ha estado en el horizonte, es la capacidad de hacer dinero. Es decir, la posibilidad de hacerse ricos con la Ciencia. Y yo creo que esto hay que ponérselo por delante. Y entonces, para hacerse rico, realmente hablar de cátedras y hablar de sillas y hablar de excedencias, hablar de cosas de éstas me parece algo totalmente desfasado.

Yo creo que gracias a Dios, los que nos van a pasar como una ola por encima van a ser los jóvenes, ya que de alguna manera van a encontrar el camino hacia las empresas; porque las empresas los van a necesitar. Y los jóvenes van a contestar a esa necesidad mientras los demás seguiremos hablando de si la excedencia debe ser especial con reserva de plaza o sin reserva de plaza o si a las plazas hay que dotarlas y luego cubrirlas o si hay que dejar un poquitín de tiempo para que se cubran y tal. Unas cosas, que realmente pertenecen a un mundo muy pasado. Yo creo que ése no es el camino de contestar la pregunta inicial de Adela.



*Adela Mora:*

El profesor Ramos también quería intervenir.

*Pedro Ramos:*

Procuraré que no sea más que una reflexión, porque como ya sabes tengo que salir enseguida de aquí. Pero sí quería reflexionar porque el estar aquí presente, después de haber estado aquí toda la mañana, creo que pone de manifiesto que efectivamente cada uno estamos, sobre todo los que pertenecemos a la Universidad, en nuestra torre de marfil.

Yo creo que esta mañana el presidente del CSIC, el catedrático de la Universidad Autónoma o el director del Instituto veían las cosas de manera distinta de la que nos ha puesto ahora el presidente del Consejo Social o el representante de la empresa; quizás no tanto el representante de la Fundación Cotec que se me antoja que tiene mucho que ver con la Universidad. Lo digo, porque en mi Universidad está la OTRI y y está la AUESA, que es la Asociación Universidad-Empresa, y que supongo que será algo similar a esto (o en todo caso me ha parecido que su sintonía con la AUESA de mi Universidad es bastante parecida).

Lo cierto es que, después de oír las preguntas del señor Vicedirector (que tampoco ha asistido esta mañana a alguna parte de estas sesiones) aprecio que él mismo no está de acuerdo con lo que decían los profesores de la Universidad; porque decía que estamos muy por detrás y que no llegamos a dar respuestas a la industria, cosa que se acaba de poner de manifiesto. Eso lo quería patentizar yo esta mañana y se me contestaba que no, que estábamos muy bien y que íbamos estupendo en cuanto a la progresión de la investigación.

Yo creo que eso no es cierto. No estamos en condiciones de dar la contestación rápida a la industria porque nuestra investigación se está parando demasiado a cosas que a lo mejor ya están hechas y no estamos intentando hacer un trabajo en conexión con el tejido social. En conexión, ya no vamos a hablar ni de aplicado ni básico, del tipo que sea pero de acuerdo con la sociedad; en conexión con ella.

Desde luego estamos muy lejos de pretender ganar dinero con nuestra investigación y con nuestros contactos con la industria.

Realmente no existe una buena relación entre la Universidad y la sociedad; seguramente hay algo pero no hay buen entendimiento. No nos comprendemos. Y como no nos comprendemos, difícilmente podemos llegar a sacar buenos resultados. Por supuesto, tampoco hay una incentivación de lo que sería el trabajo de investigación en conexión con la industria, no existe. Sólo se incentiva la publicación en revistas con alto índice de impacto. Es lo único que se valora. Por consiguiente, creo que aún tenemos muchos pasos que dar aunque podemos estar tan optimistas como queramos.

No cabe la menor duda, que los fondos que se dedican a la investigación no son los mismos que los que se dedicaban en 1980. No cabe la menor duda, que el número de publicaciones se ha multiplicado pro diez o por más. Y sí, el número de patentes ha crecido, pero a mi entender de forma totalmente insuficiente. A mí, me apena que no hallamos podido estar todos los intervinientes reunidos (esta parte que tiene una opinión y la de esta mañana que tenía otra), porque quizá, de ese diálogo, habríamos podido sacar más luz de la que sacamos debatiendo los temas por separado. Pero la verdad es que yo mismo me voy a ir ahora porque tengo que viajar a Salamanca y mañana tengo que estar en la Junta de Gobierno de mi Universidad.

Creo que los problemas son así y hay que reconocerlos; por eso no critico a nadie sino que digo que habría sido muy positivo que hubiéramos hecho esta reunión más abierta y con miembros de la mesa con ideas más opuestas o con ideas diferentes con el fin de intentar llegar a conclusiones que pudieran complementar la acción investigadora y sus buenos resultados para la sociedad. Eso es todo, muchas gracias y repito que lamento tener que ausentarme ahora de la reunión.

*Juan Mulet:*

No, solamente un punto. Creo que el análisis en el que estamos entrando tiene que ser un poquito más sutil.

Vamos a ver, la empresa nunca va a encontrar en una Universidad ni en un OPI, su departamento de I+D. Si la empresa va a buscar en la Universidad su departamento de I+D no lo va a encontrar. Esta es una cosa que tiene que quedar clara. Por lo tanto ahí, si se baja de este nivel de contactos, ni aquí ni en ninguna parte del

mundo funciona. Entonces, una vez que sabemos esto, va a quedar bastante más claro que cuando la empresa va a buscar una tecnología que es capaz de poder asimilar y explotar, entonces ésta relación normalmente no va tan mal.

Si se puede decir, aunque habría que ver campo a campo y estadística a estadística cada situación, que hay colaboración entre grupos universitarios y empresas que están a un cierto nivel tecnológico y que funcionan divinamente.

El problema está en que probablemente hay grupos universitarios que no tienen esta capacidad para poder atender a la empresa. Además, no hay que olvidar otra cosa y es que es muy molesto realizar este tipo de trabajos; mucho más que publicar artículos. Esto hay que pagarlo y el sistema tampoco lo está pagando; esto está claro. Pero no conviene tampoco decir que la investigación universitaria no sirve para la empresa. La investigación universitaria sí sirve para la empresa, siempre y cuando la empresa esté a la altura de poder absorverla.

Creo que en este tipo de foros hay que hacer un debate bastante claro; porque por ejemplo si nuestro sistema universitario se empeña en hacer grandes trabajos sobre biología molecular, jamás va a encontrar demanda en el país. Y es por ahí por donde se puede atacar las cosas; o por ejemplo, las tesis tecnológicas tienen que ser tesis de tecnología y tienen que estar bastante más cerca de la empresa, al tiempo que tiene que haber alguna empresa dispuesta a recibir los resultados porque sino no servirá absolutamente para nada. La tesis científica va a quedar como contribución al conocimiento y, a lo mejor, alguien después la aprovecha; pero la tesis tecnológica no orientada al sector empresarial no tiene ningún sentido. Evidentemente esto es así y aún nos queda mucho camino que recorrer. Pero creo que todos estamos de acuerdo en que estamos muchísimo mejor que hace años.

*Adela Mora:*

¿No hay ninguna intervención más?. Bueno, pues vuelvo a agradecer a todos su presencia, a quienes están aquí, participando en esta mesa y a todos los asistentes. Muchas gracias.

## Tercer Debate

Día 26 de febrero (sesión de mañana)

### Moderador

Francisco Marcellán Español

### Participantes (por orden de intervención)

Francisco Marcellán Español

Carmen Merino Merino

Francisco Rubia Vila

Enrique Otero Huerta

Erika Salvaj Carrera

Ana M.<sup>a</sup> Seijo González

Enrique Villalba Pérez

Alfonso Ruiz Miguel

Rodolfo Miranda Soriano

Javier Pascual Casado

Rafael Herrera González

Manuel Bermejo Castrillo

José Luis Sotelo Sancho

*Francisco Marcellán:*

Tenemos 15 minutos para hacer reflexiones en voz alta y preguntar a los ponentes. Damos prioridad si queréis a las personas que no han intervenido en la Mesa Redonda.

*Carmen Merino:*

Mi nombre es Carmen. Soy socióloga y he realizado el Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología aquí en la Universidad Carlos III. Las intervenciones han estado muy bien y se ha hablado de muchas cosas durante estos dos días, me gustaría centrar el debate en un tema que a mí me parece fundamental, que son las relaciones entre Universidad y el entorno, lo que acaban de definir también ustedes como las necesidades de investigación y desarrollo tecnológico.

Mi pregunta es muy simple, y viene también motivada por la aportación del responsable de Relaciones Institucionales de Ericsson España durante su intervención de ayer. Angel Martínez planteó la gran desconfianza que existe en el entorno empresarial hacia la Universidad, sobre todo en relación con el tema de incumplimientos de plazos; es decir, la empresa no confía en que la Universidad vaya a cumplir los plazos de ejecución en proyectos de investigación conjuntos. También comentó una iniciativa existente en el entorno empresarial respecto a la creación de OTRIs —algo que no conocía pero que, por otro lado, tampoco me extraña—. Aunque me parece una iniciativa bastante acertada, esto me planteó una pequeña duda en el sentido de que me dio la impresión de que se están generando demasiadas estructuras de interfaz.

Una de las funciones de las estructuras de interfaz dentro del entorno científico —llámense CAI, OTRIs o lo que sea—, consiste en agilizar todos los trámites de proyectos de investigación conjuntos. Creo que este proceso de cooperación universidad-empresa puede llegar a complicarse mucho si empezamos a generar tantas estructuras de interfaz.

Por un lado, me parece perfecto (entre otras cosas porque en principio se genera empleo); aunque da la impresión que puede caerse en una cierta burocratización. Desde el momento en el que la OTRI del mundo empresarial y la OTRI del mundo académico-

científico se ponen en contacto, intentan llegar a un acuerdo y negocian, pasan meses. Al final, estamos creando demasiados intermediarios e impedimos que el proceso se agilice. Al final, las relaciones directas entre un profesor de universidad y una empresa van a ser más ágiles; simplemente, un profesor universitario que tenga un proyecto o una idea va a la empresa, y en poco tiempo, llegan a la conclusión de si lo llevan a cabo o no.

Lo que yo tengo muy claro es que le toca a la Universidad demostrar valía ante el mundo empresarial y creo, además, que debe tomar la iniciativa y realizar el primer acercamiento.

En definitiva, me gustaría saber porqué no se crea dentro del mundo académico una «OTRI mixta». Ayer se estuvo hablando del matrimonio y del divorcio entre las universidades y las empresas y yo me pregunto ¿porqué la universidad no propone en matrimonio a la empresa y en las EDIS que ya existen no se plantea una codirección entre una OTRI académica y un representante del entorno productivo o del entorno financiero? Además, aquí entre tanto Vicerrector (que son los que mejor pueden responder) supone toda una tentación preguntar ¿porqué no se hace?, ¿existe alguna iniciativa de «OTRIs mixtas»?

Además, creo que cuando una persona considera un trabajo como suyo es capaz de implicarse mucho más; ya no sería mi estructura de interfaz o tu estructura de interfaz sino nuestra estructura de interfaz. Creo que estamos intentando acercar el camino pero llega un momento en el que no terminamos de unirlos, manteniéndose en direcciones paralelas y cada uno por su lado.

*Francisco Rubia:*

Bueno, yo voy a contestar. Me parece un tema clave y fundamental para todo lo que se ha dicho aquí, es decir, la relación con la empresa.

En la relación con la empresa no debemos olvidar que el que tiene el dinero es la empresa y, por tanto, es la empresa la que debe tomar la iniciativa. Nosotros lo que podemos hacer desde la universidad (bueno yo ahora mismo estoy en otra posición pero ahora me siento universitario con tanto universitario al lado) es vender a la empresa los conocimientos que se generan en ella. Pero la empresa debe tener siempre la iniciativa.

Yo he dicho antes que (ahora en calidad de amenizador regional) que evidentemente el papel de las OTRIs es fundamental. Nosotros desde el principio lo vimos y por eso estamos potenciando las OTRIs con dinero para su mejor funcionamiento. Yo aún diría más, estoy convencido personalmente de que si la función que tiene la OTRI es acercar la universidad a la empresa, la OTRI debería ser una empresa. Fíjate, no medias tintas, sino que sea una empresa; porque si no tiene mentalidad empresarial no podrá nunca entender lo que la empresa quiere de la Universidad. Y la empresa no quiere de la Universidad generalmente lo que la Universidad quiere de la empresa. Por tanto, en ese diálogo es mucho más fácil que las organizaciones interfase estén mas cerca del sector empresarial que del sector funcionarial sin ninguna duda.

El peligro de burocratización yo creo que lo vemos todos y es una razón por la cual yo abogo en favor de esta última opción y, además, creo que hay un intento por parte de la universidad de Alcalá de Henares que pretende precisamente que su OTRI sea una empresa. Yo me imagino que si tienen éxito la seguirán otras más.

*Enrique Otero:*

Yo quería complementar un poco esto, no sólo con mi experiencia como Vicerrector sino también con mi experiencia como investigador que ha trabajado con empresas desde hace bastante tiempo.

Yo creo que la interfase entre la empresa y la universidad en materia de investigación y colaboración ha avanzado por un método de ensayo y error; con deficiencias, para empezar, por las dos partes. Ni la universidad ha demostrado experiencia para saber qué tenía que ofrecerle a la empresa en cuanto a cumplir plazos y ser responsable en el secreto y todas estas cosas ni la empresa española (evidentemente he tenido contacto con empresas de fuera y la cosa no es igual) sabe qué es lo que le puede pedir a los centros de investigación y a la universidad ¿de acuerdo?. O sea, que yo creo que mejorar en estos aspectos ya puede ser un punto de partida.

En segundo lugar, yo creo que en el tema de las OTRIs como organismos de interfase estamos en lo mismo que he mencionado al principio; es decir, que nos encontramos con una actuación más de tipo amateur que profesional como dice Paco Marcellán, en el sentido de que, debido a que no hay una infraestructura presu-

puestaria pensada para la investigación y para su proyección exterior, las OTRIs de la mayor parte de las Universidades se han montado poniendo pocas personas y en muchos casos sin la debida experiencia y mal pagadas.

Desde luego, si quisiéramos tener en una Universidad una persona competitiva (como hay en universidades europeas y americanas) para buscar fondos externos con lo que se les paga a las personas en la OTRI el fracaso es previsible. El asunto está en que no ponen los fondos y las infraestructuras para hacerlo profesionalmente. Creo que los resultados están a la vista; son lógicos, no puedes pedirles peras al olmo.

*Francisco Marcellán:*

Bueno, hay otro lado también importante y es el ejercicio que tienen que hacer las Universidades para concretar su oferta al exterior. Debemos preguntarnos si las Universidades, aquí y ahora, tenemos elaborada la oferta tecnológica de resultados y servicios que podemos hacer al exterior, en forma de un catálogo vendible. Eso es un reto importante.

En segundo lugar, ¿disponemos en las Universidades de un personal especializado en gestión de la ciencia y la tecnología, con salarios competitivos, con empresas y cosas por el estilo?. Esto lo hablas con un gerente y se lleva las manos a la cabeza. ¿Porqué? Por que estratégicamente me está planteando la venta del producto universitario al exterior aunque esto suene muy comercial. Y en la medida en que tú ofreces un producto serio, fuera se te tomará seriamente; pero si no lo vendes seriamente, la gente se va a reír.

En tercer lugar, y esto me parece a mí que es importante, en esta Universidad tenemos un debate (y ya veremos a ver cómo se concreta) que hace referencia al hecho de que la OTRI debería ser un mecanismo no sólo de interfaz sino que debería tener su propio incentivo de funcionamiento. Pensar en la OTRI como una serie de administrativos o de personas que hacen un trabajo a secas sin ningún tipo de incentivo es ridículo. Yo personalmente defendería la idea de una OTRI con su propio presupuesto, autofinanciable y que recibiera dinero en la misma medida que recursos pudiera conseguir. El mejor incentivo que se le puede dar a ese profesional del marketing es tanto consigues tanto recibirás. Y no os preocupéis,



que entonces cambiaría completamente el sistema de la interfaz. Porque ahora ¿qué incentivo tienen?, ninguno. En la medida que no tienen incentivos lo que hacen es llegar a las nueve, fichar e irse a las tres. Si le cae un proyecto porque le viene un investigador que le dice: oye que tengo una relación con tal empresa búscame las cosas, probablemente el investigador se llevará la fama de peñazo y a ellos les generará trabajo. Mientras sea la cosa tal y como está, su propia «cuenta bancaria» no existe y digamos que tiene que entrar en todo el juego de expedientes y similares que realmente es para desmoralizar. ¿Para qué queremos hacer relaciones fuera?. Realmente es una pérdida de tiempo.

*Erika Salvaj:*

Bueno, yo soy argentina; soy Erika y también estoy haciendo el Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Yo me imagino una OTRI como una bisagra entre dos puertas: el sector público y el sector privado. La puerta del sector privado se mueve a un ritmo bastante acelerado y la puerta Universidad o sector público se mueve a un ritmo un poquito más lento. Ustedes hablaron de un montón de problemas internos de la Universidad, como por ejemplo: falta de personal técnico, se le da escasa importancia al doctorado, hay poca movilidad de los investigadores, faltan recursos para las OTRIs, faltan gestores del conocimiento, etc.

Yo me hago una reflexión, y es que ante una estructura con tantos problemas que la hace muy lenta y muy burocrática no se le puede pedir todo a la OTRI. La OTRI no es más que una bisagra. Uno puede pedirle a un gestor del conocimiento que venda y paguele en función de su rendimiento; pero esa persona tiene que tener un apoyo fuerte en la estructura Universidad para eso. Mi pregunta es ¿hasta qué punto la Universidad está dispuesta a cambiar?, ¿y los investigadores?, ¿y los universitarios?

*Francisco Marcellán:*

Bueno, ese es el reto y el nuevo paradigma que tenemos en la Universidad. Es decir, en la medida en la que no cambies, pereces o te condenas a ser un gueto, una leprosería o como se quiera llamar.

Creo que esa es la reflexión que se tienen que hacer las Universidades, porque no tienen que funcionar con los parámetros tomistas o escolásticos sino que tienen que funcionar por los parámetros del siglo XXI. Si quieren conseguir recursos no van a tener que coger a los investigadores y ponerles corbatas o trajes de Armani para que vayan a las empresas. Van a necesitar una estructura verdaderamente profesional; no una OTRI con cinco personas sino una OTRI con veinticinco personas que tendrá más, cuanto más consiga para llevar a cabo los objetivos. Así de claro.

Ese el reto que en este momento tienen las Universidades. Si no lo asumen y si no tratan de inducir elementos a corto plazo se van a encontrar totalmente desbordadas. Entonces, el reto va a consistir en tener unas Universidades con Planes Estratégicos y con personal altamente cualificado, no solamente como investigadores, como administrativos o como docentes sino fundamentalmente con gente que sabe moverse por el mundo que le rodea. Y saber moverse por el mundo que le rodea significa tener capacidad de acceso a lugares donde está el dinero que va a necesitar la Universidad para sobrevivir. Así de claro. Y eso no solamente es válido para la investigación, sino que también lo es para la docencia.

Es decir, el reto que en ese momento tienen las Universidades no es el de recoger estudiantes de la comunidad de Madrid o del resto de España, sino conseguir los mejores estudiantes europeos, latinoamericanos, africanos, etc. porque al final vamos a estar más profesores que alumnos y el sistema no se va a poder mantener. Así de claro.

*Ana María Seijo:*

Mi nombre es Ana María. Yo soy venezolana y también estoy haciendo el Máster en Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Yo quiero hacer un comentario, yo he estado escuchando a los ponentes estos dos días y me ha parecido muy interesante; se han planteado puntos muy diversos, pero sólo he escuchado a dos personas hablar de los estudiantes. Esto me preocupa un poco, porque sí considero que existen muchos problemas en investigación y desarrollo pero entre ustedes parece que hay una falta de interés hacia nosotros. Porque han hablado de muchísimas cosas interesantes y muy importantes, pero no se les ve una verdadera intención en este

otro sentido. O por ejemplo, lo comentábamos cuando veníamos para acá esta mañana, uno le pregunta a alguien de la calle qué es una OTRI, qué es la LRU y nadie lo sabe. A mí me parece que hay una verdadera falta de información de la investigación y el desarrollo en España.

En mi país las cosas están fatal, no estoy diciendo que en mi país se hagan las cosas mejor ni mucho menos, porque en mi país no hay investigación y desarrollo. Pero la verdad, creo que tienen un punto muy débil y es que la gente no está interesada en el tema pero porque a ustedes tampoco les interesa que la gente lo sepa. Por ejemplo, estábamos aquí un grupo de estudiantes y han hablado entre ustedes y para ustedes; solo uno o dos de los ponentes se han dirigido a nosotros. La verdad, ésa es la percepción que yo he tenido, he estado inclusive un poco molesta.

Solo quería hacerles esa aportación; creo que hay una falta importante de información sobre estos temas. Ustedes son, supuestamente, la curia de la investigación en este país y no han conseguido motivarme nada. De hecho, he estado a punto de irme varias veces porque no creo que hayan dirigido esta jornada para nosotros, para el público presente, sino para ustedes mismos.

*Francisco Marcellán:*

A mí, lo que me parece es que la crítica tiene que estar ahí porque si no hubiera crítica sería penoso. Y en qué sentido pienso que hay que aceptar la crítica, la crítica está en el sentido de que aquí estamos utilizando unos conceptos sobre temas de investigación y de reflexión sobre lo que se hace en la Universidad que, a lo mejor, se han pensado dirigidos a personas concedoras del tema. No se ha hecho la típica charla de divulgación del Sistema de Ciencia y Tecnología en España, eso en primer lugar.

En segundo lugar, los temas de investigación digamos para el estudiante pueden ser un acicate. Pero me parece que, en una primera instancia, el estudiante lo que tiene que hacer es: en primer lugar, hablar de los temas de la transmisión del conocimiento —por ejemplo, lo que está recibiendo cada día y cómo lo recibe—; en segundo lugar, criticar también qué recibe y, en último lugar, a mí lo que me parece también importante es que en la medida de que la cultura científica es mínima, a lo mejor podía ser un buen reto que dentro de

la cultura universitaria (si se la puede llamar así), se pusiera como objetivo importante la innovación práctica y teórica entre los estudiantes que están cursando primer y segundo ciclo, ponga por caso.

Es decir, innovación entendida como qué estudiante se plantea ofrecer métodos de expresión de lo que ha aprendido —que sean distintos del propio examen o que sean distintos de una actividad propia imaginativa— y a lo mejor nos damos cuenta que en muchos casos el estudiante va por la línea de mínima pendiente, por ejemplo.

Hay actividades de las que no hemos hablado y que a mí me parecían tremendamente positivas, como son las actividades de formación de emprendedores mientras están en el segundo ciclo de la carrera, pongamos por caso. Este sería un tema en el que también podríamos entrar aquí a hablar, pero pienso que no lo hemos tocado porque el tema es lo suficientemente amplio y porque, evidentemente, no hemos pensado que estamos entre Vicerrectores sino entre gente que conocía ya las cuestiones del Sistema de Ciencia y Tecnología. Yo soy el primero en disculparme; no hemos querido entrar en ese tema porque a lo mejor no nos hemos identificado perfectamente con el público que estaba presente.

Ahora, ya sospechaba que erais gente del Máster de Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Quizás, en una reunión de este estilo, deberíamos habernos presentado todos los asistentes previamente para saber quiénes éramos los que estábamos hablando y qué era lo que queríamos oír también.

*Francisco Rubia:*

Yo quisiera intercambiar la crítica por una alabanza, porque yo esperaba encontrar aquí profesores universitarios que generan investigación y me encuentro con estudiantes interesados en la investigación, lo cual es muy loable.

*Erika Salvaj:*

Yo vengo de una Universidad en la cual, en la carrera de grado, hay un programa que se llama Cientibecas, que son becas para la introducción a la investigación para estudiantes de grado (lo que es el primer y segundo ciclo acá en España).

Me parece un poco «desacertado», pero hay que pensar que a un estudiante no le tiene que interesar lo que se investiga o si se investiga. Yo creo que el estudiante tiene que estar preocupado porque en su universidad se investigue. Tal vez no tiene que conocer en profundidad el tema, pero poco a poco la estructura tiene que ir permitiéndole que en él se vaya interiorizando eso. Porque la calidad de los docentes depende de la calidad de la investigación que se haga en general. Aunque ustedes podrían decirme que muchos investigadores que se dedican a la docencia no transmiten bien sus conocimientos, si uno está en un ambiente donde tiene fácil acceso a un investigador, donde hay grupos que están trabajando y donde hay una serie de información para acceder, eso se nota. cuando existe un ambiente en el cual eso se transmite también uno lo vive y se nutre de ello. Entonces, a mí me parece que es muy importante que el estudiante poco a poco se vaya metiendo en esto. No puede ser que una persona obtenga una licenciatura, pase cinco o seis años en una Universidad y no se entere de lo que se investiga. O sea, a mí me parece que tiene que ...

*Francisco Rubia:*

Espera, eso es otra crítica distinta. La anterior era que nosotros nos hemos dirigido a nosotros mismos y no a los estudiantes y además ahí estábamos hablando no de temas científicos si no sobre la investigación. El tema era la investigación misma, que es un meta-tema. Esta segunda crítica es distinta: esta segunda crítica yo creo que es injusta porque creo que todos...

*Erika Salvaj:*

No, no es una crítica, es una observación.

*Francisco Rubia:*

Si es una observación la compartimos. Porque todos hemos insistido en la importancia de que la investigación no debe dissociarse de la docencia.

Vamos, yo creo que la interrelación entre docencia e investigación la tenemos todos muy clara porque la docencia sin investigación es una docencia mucho más pobre. La docencia debe enriquecerse con la investigación (aunque no pueda hacerlo siempre en punta) y viceversa, la investigación se enriquece con la docencia. En España, esto es delicado decirlo pero los mejores índices de calidad de la investigación los da la Universidad y no los Centros Públicos de Investigación en general; esto es generalización, pero tiene algo de generalmente reconocido. Y eso puede depender, en buena parte, de que es muy importante el contacto con los estudiantes porque te obliga a parar de investigar y a decir: hemos llegado hasta aquí voy a reestructurar y voy a decir qué es lo que puedo expresar públicamente o qué es lo que puedo divulgar. Esa labor es generativa de mejoras en la propia investigación; de modo que todos tenemos absolutamente clara la necesidad de unir docencia e investigación y por tanto compartimos la misma preocupación.

*Enrique Villalba:*

Gracias. Yo soy Enrique Villalba, soy subdirector del Instituto Antonio de Nebrija, organizador de este acto, y por lo tanto comprometido con estos temas y, en la medida de lo posible, también investigador.

Pero quería hablar como profesor de a pie —como profesor de un área de Humanidades duras, por decirlo así— para manifestar simplemente dos congojas que me han arrebatado el corazón a lo largo de estos dos días. La primera como profesor de a pie, con todo lo que se ha oído aquí sobre competitividad, productividad, patentes, ayudas competitivas, incentivos, todo eso está muy bien. Hemos oído cómo hay que fomentar y ayudar a los equipos más competitivos. Con todo esto uno se pregunta cómo unos profesores jóvenes que tienen una dedicación docente plena en una Universidad, y también, casi todos con cargos académicos, pueden llegar a tener esos equipos competitivos; ¿no será al revés?, ¿no habrá que dejar demostrar al que quiere investigar que puede hacerlo, dándole medios y tiempo, cuando realmente no los tiene?

Se ha dicho que en esta jornada no hay muchos profesores. A los

que más nos hubiera gustado que hubiesen asistido profesores es a los investigadores, pero imagino que a la mayor parte de los profesores «normales» les hubiera alarmado oír muchas de las cosas que aquí se están diciendo, al vernos convertidos en yupis desesperados en busca de ayudas y sin falta de tiempo para hacerlo.

Y en segundo lugar, la segunda congoja es en calidad de humanista. A lo largo de estos días no se ha hablado, apenas de las Humanidades, parece que no encajan prácticamente en todo esto y agradezco mucho al profesor Enrique Otero la única referencia a lo largo de estos dos días a las Humanidades. Prácticamente no encajan y nos vemos limitados a las migajas que los mecenas quieran echarnos, porque casi el mecenazgo es lo único. Naturalmente que encajan, pero se han hecho pocas referencias a ellas. Ayer mismo, en los datos que nos presentó el profesor Nombela, se reflejaba sólo un 4% de las ayudas para todas las Ciencias Sociales y las Humanidades. Sé que estoy exagerando un poco con esas congojas, pero a un humanista le cuesta identificarse con muchísimas de las cosas que se dijeron sobre todo ayer. He exagerado intencionadamente sólo para resaltar esas impresiones.

*Alfonso Ruiz Miguel:*

Bueno, yo intervengo porque aunque parezca mentira a los nuevos soy de humanidades. Yo soy filósofo del derecho, y sí creo que se han hecho referencias a las Humanidades. Se han hecho referencias quizá veladas o no del todo abiertas; pero yo he mencionado las bibliotecas y las hemerotecas, que son comunes a las Ciencias Sociales, a las Humanidades y a las Ciencias Experimentales. Cuando se habla de investigación básica no se está hablando solamente de investigación en Física teórica o en Química fina sino también en Humanidades y Ciencias Sociales...

*Enrique Villaba:*

Ayer se dijo que todo tenía que ser aplicación prácticamente, que había que difundir y que había que vender esa aplicación o esa productividad. Lo digo por eso, yo hablaba sobre todo de lo que se dijo ayer.

*Alfonso Ruiz Miguel:*

No, yo creo que el marco conceptual en el que nos movemos los vicerrectores no es solamente el de las ciencias experimentales aunque a veces, por los tipos de exposiciones que se hacen —pues porque se habla de los centros de apoyo a la investigación o de sincrotrones y aceleradores de iones—, no es un marco sólo de Ciencias Experimentales sino de Humanidades. Respecto a eso, en la Autónoma tenemos un reparto bastante equitativo entre las infraestructuras de investigación (que lo lleva un físico) y el conjunto de la investigación (que los lleva un filósofo del derecho) porque yo también llevo proyectos, becas, etc.

*Francisco Rubia:*

Yo no creo que haya dicho nada en contra de las humanidades...

*Enrique Villaba:*

Perdón, no he dicho en contra.

*Francisco Rubia:*

Sí, bueno. La investigación de calidad es la investigación de calidad sin importar el área. Cuando yo llegué a la Comunidad de Madrid, en la dirección general de investigación había una convocatoria de Humanidades que tenía cien millones, ahora tiene ciento cincuenta. He sido yo quien la ha incrementado conscientemente, porque como yo soy de Ciencias en mi tiempo libre me dedico a mi hobby que son las Humanidades. Así de claro.

*Javier Pascual:*

Yo quería matizar que sí es importante reservar fondos para los diferentes Programas; pero esto es de dudosa operatividad. Porque de nada sirve que reserves fondos —no sólo para la investigación



básica no orientada sino ya para las áreas llamémoslas prioritarias; por ejemplo que reserves para el programa de la energía mil millones de pesetas—, si luego la demanda no se corresponde con la oferta. Puede ser que de esos mil millones de pesetas te sobren quinientos, porque no hay demanda con la suficiente calidad para absorber todo el dinero que tienen asignados estos programas.

Yo, en los años que llevo como gestor de los programas nacionales y sectoriales del plan nacional de I+D, tengo la experiencia de que no se ha quedado un proyecto de calidad sin financiar; o sea, que aunque hubiese habido más dinero no se hubiese financiado más. Porque, literalmente, todas las actas que facilita la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva con la propuesta de financiación se han financiado al cien por cien. Y cuando les pregunto a los gestores y coordinadores si habría que financiar más proyectos me dicen que esos son los únicos que tienen calidad y que se deben financiar con las cantidades asignadas.

Tampoco se puede hablar de la marginación de las Ciencias Humanas. Lo que sucede, es que la financiación de estos proyectos es relativamente barata. Es decir, por el importe de un proyecto, por ejemplo, de Bioquímica, pueden financiarse diez proyectos de humanidades. Por ello no hay que tener la sensación de marginación de las Ciencias Humanas porque se invierte poco, ya que, en primer lugar, los proyectos por fortuna son baratos y, en segundo lugar, puede ser que a lo mejor no haya demanda o no haya más proyectos de calidad que financiar.

*Francisco Marcellán:*

Yo pienso también que en el área de Humanidades hay otro tema muy importante, que es el carácter interdisciplinar. A mí me parece que hay bastantes ejemplos; incluso en esta misma Universidad se han visto proyectos de gente de periodismo que, como tales, a lo mejor entrarían dentro de proyectos considerados light, pero que inmediatamente plantean unir ese proyecto a otro de informática o telemática y, lo que en un principio podía ser un proyecto fuerte de telemática de veinticinco millones de pesetas, otro proyecto de periodismo de cuatro millones de pesetas y un proyecto de literatura —pongamos por caso— de un millón de pesetas, se puede convertir en un proyecto de treinta millones de pesetas, numéricamen-

te importante y de carácter interdisciplinar. Me parece que ahí está el mensaje.

Pensar en áreas aisladas es estar en el viejo paradigma, mientras que el nuevo paradigma trata sencillamente de buscar la interdisciplinaridad, incluso desde dentro de los propios Planes Estratégicos que antes mencionaba. No hay que ir tanto a hablar de proyectos básicos y aplicados, sino de proyectos en los cuales puede entrar mucha gente. Y te lo digo con dos sencillas palabras: un proyecto de transporte y un proyecto de ordenación del territorio no son ni de ciencias ni de letras, ni tecnólogos ni nada, es solamente un proyecto temático que da cabida a mucha gente y en el cual todos tienen mucho que aportar y que sacar rendimiento.

*Carmen Merino:*

He estado intentado hacer una especie de réplica o aportación sobre el tema que he planteado al principio. Con respecto a lo que ha dicho Francisco Rubia, yo creo que no hay que dejar que sea la empresa la que tome siempre la iniciativa.

En relación a lo que se ha dicho sobre la existencia de una iniciativa de OTRI empresarial en la Universidad de Alcalá, debo decir que me parece admirable y que intentaré hacer un seguimiento sobre ella, pero intuyo que se puede correr el riesgo (y ojalá me equivoque), de que el entorno universitario llegue a percibirla como algo externo. Creo que se debería trabajar en la línea de hacer algo nuestro, algo de todos. Cuando digo nuestro, estoy hablando de los cinco elementos tan famosos del Sistema Nacional de Innovación.

En relación a lo que Francisco Marcellán había comentado, pienso que se debería fomentar que las OTRIs planteasen una definición conjunta de actividades con el resto de entornos porque me da la impresión de que al final, se pretende bailar con el entorno pero sin el entorno; eso es lo que yo estoy percibiendo. De ahí que quiera relanzar dos ideas: primera, las propias OTRIs deberían tener en cuenta los distintos entornos y segunda, la necesidad de crear una OTRI mixta, como ente potencialmente más facilitador que una OTRI vinculada exclusivamente al mundo académico.

Para terminar, otra idea sobre la interdisciplinariedad. Se acaba de mencionar hace poco en el debate y creo que, quizá, la única alusión la ha realizado Enrique Otero en su intervención. Supongo que

se tiene muy en cuenta para la creación de los grupos de excelencia y que, como es algo tan obvio, no hace falta ni mencionarlo.

*Rafael Herrera:*

Yo soy de Costa Rica y también quería hacer un comentario sobre las OTRIs. Hace diez años se creó en la Universidad de Costa Rica una unidad de transferencia de tecnología, con esto quiero decirles que eso no implica que la Universidad tenga, o no tenga, mejores o peores relaciones con el sector productivo.

Lo primero para mí es que la Universidad tiene que estar convencida de que quiere hacer relaciones con el sector productivo. La experiencia de la Universidad de Costa Rica (que es una Universidad muy grande con casi todas las áreas del conocimiento) nos revela que la mayoría de los proyectos no los consigue la unidad; los consiguen los mismos profesores porque son los que muchas veces tienen el contacto directo con las empresas. Tampoco se puede pretender que una OTRI de la empresa o de la misma Universidad vaya a resolver todos los problemas, eso tampoco es verdad. Creo que esa no es la salvación, sino que también tiene que darse un cambio de mentalidad de las mismas autoridades universitarias. En el caso de las Universidades nuevas quizás esto es más fácil porque están creadas de otra forma; pero el caso de las Universidades que tienen muchos años hay que pelearse mucho con la gente para convencerlos de que realmente hay que cambiar, que estamos en un mundo diferente al de hace cincuenta o cien años.

Entonces eso de las OTRIs hay que verlo también como una estrategia empresarial; no puede verse solamente como una oficina que vamos a poner ahí para que sea el empresario quien nos llame. Hay otros mecanismos que hay que crear; por ejemplo, si lo que queremos es hacer una patente tenemos que tener los mecanismos, saber quién va a pagar una patente y los beneficios que va a obtener un investigador. En el caso de las Universidades españolas creo que no pagan, pero en nuestro caso sí hay que saber quién va a pagar la patente y cuales son los beneficios que va a tener el investigador.

Hay muchos puntos que uno no puede garantizar en una oficina hasta que no haya un cambio de actitud por parte de la Universidad para querer hacer eso. Ese es el comentario que quería agregar a lo que Carmen ha dicho.

*Manuel Ángel Bermejo:*

Hola, soy Manuel Ángel Bermejo y soy profesor de esta Universidad. Yo quería hacer una pregunta, también como simple profesor y al margen de consideraciones tecnológicas, sobre otra cuestión de la que se ha hablado varias veces: la relación entre docencia e investigación. Yo me encuentro, al menos en mi experiencia, con que es muy difícil realizar bien y a satisfacción las dos actividades. Porque si entendemos como buena docencia solamente transmitir buenos conocimientos, yo no creo que sea así, sino que también implica cómo se transmite teniendo en cuenta a los estudiantes: creando en ellos un espíritu para iniciarles en trabajos del tipo que sea, dedicarles la atención adecuada en tutorías, etcétera, etcétera.

Y esto plantea el problema de que si realmente, y esa es la sensación que yo tengo en esta Universidad, le dedicas el tiempo que crees que merece a la docencia, difícilmente puede destinar el tiempo que piensas que merece a la investigación. Y ambas son actividades primordiales. No solamente está el hecho de que, como se ha insistido mucho aquí, la investigación es lo que sirve para promocionarse, sino que también hay que tener en cuenta que ambas son ocupaciones que producen gratificaciones y que muchos nos dedicamos por eso a esta actividad, para obtener satisfacciones de otro tipo.

Entonces, yo no adivino como se puede encontrar la solución a que esas dos facetas sean verdaderamente complementarias para que podamos desarrollar bien ambas. El profesor Sotelo ha dicho: liberar docencia a quienes demuestren ser buenos investigadores. Yo me planteo cómo puedo ser buen investigador si no tengo el tiempo suficiente y, a veces, estoy en desventaja frente a otras Universidades, que quizás tienen una carga inferior o frente a otras facultades de dentro de mi propia Universidad, o incluso frente a otras áreas. Yo entiendo, en fin, que, a la luz de las magnitudes económicas que estamos manejando, el problema de la dotación de nuevo profesorado sigue constituyendo una necesidad importante para que podamos desarrollar convenientemente esas dos actividades.

*José Luis Sotelo:*

Gracias. Yo he dedicado atención a ese tema y alguno de mis

colegas también. No obstante, calculo que le he dedicado unos cinco minutos, e incluso he hablado de la necesidad de buscar estímulos que propicien la formación de grupos amplios e interdisciplinares. De este modo se pueden elaborar proyectos de más envergadura y tener más posibilidades de conseguir financiación, sobre todo en la Unión Europea.

Respecto a la intervención de Carmen Merino, también quería matizar que más que una OTRI de la Empresa yo creo que debería ser una OTRI que funcione como una empresa. Es decir, la idea es que hay alguien (los grupos de investigación) que puede ofertar un servicio —en este sentido, la investigación puede considerarse como un servicio— y alguien (las empresas) que lo demandan. La OTRI debe ejercer precisamente una labor de coordinación: debe informar a las empresas de cuáles son las posibilidades que ofrece la Universidad en cuanto a equipamiento, equipo humano y capacidad de investigación; también debe informar a la Universidad acerca de las necesidades de transferencia de tecnología e innovación que tiene la industria.

Y también desde ese punto de vista, el pensar que la OTRI funcione en cierto modo como una empresa privada significa que cuanto mejor funcione va a conseguir más recursos. En este sentido debe interpretarse la intervención del Vicerrector de la Universidad Carlos III, según la cual una OTRI de corte funcional, con retribuciones fijas, probablemente no tenga estímulos para ejercer y buscar realmente ese papel intermediador de la Universidad y las empresas.

*Carmen Merino:*

Yo creo que esto último puede generalizarse incluso a los profesores sobre lo que se ha estado comentando de perder la silla. Quizá, si no existieran sillas no habría tanto miedo y preocupación por perderlas. Sé que esto suena a barbaridad, pero se está planteando demasiado el problema de perder la silla.

De todas formas yo iba un poquito más allá. Trataba de resaltar la importancia que puede llegar a tener para las OTRIs el que todos los entornos tuviesen una representación dentro de ellas. Se trata, en definitiva de otorgar voz y voto a otros entornos dentro de las OTRIs.

*Francisco Rubia:*

En realidad, el tema del acercamiento tiene la finalidad de innovar; es decir que también es para que la empresa innove y aproveche los conocimientos de la Universidad.

La empresa, en ese proceso, es la que tiene la iniciativa y no se me ha entendido muy bien porque antes he visto unas caras raras. Yo siempre suelo decir o referir la anécdota de Sócrates; es decir, la madre de Sócrates era comadrona y su hijo decía que a pesar del arte que había conseguido en la partería jamás había podido ayudar a dar a luz a una mujer que no estuviese embarazada. Pues eso igual, si la empresa no quiere innovar ya puede partirse la Universidad cualquier cosa (los cuernos o cualquier otra parte del cuerpo) que no hay manera. Luego, por tanto, la mentalidad empresarial es la más importante. Y en ese sentido a mí no me importa que las OTRIs sean mixtas siempre y cuando tengan mentalidad empresarial tal y como se ha dicho aquí.

*Francisco Marcellán:*

Varias pinceladas a lo que ha dicho Manuel Bermejo. Primero, yo creo que la labor investigadora de un investigador en la Universidad —que debe ser compatible y necesaria con la docencia— tiene que partir al entrar en la rueda: primero, formándose a través de la tesis, después formándose en grupos de excelencia nacionales e internacionales y, al final, involucrándose en un grupo de trabajo que ya funcione. Esta es la primera cuestión.

Segunda cuestión, por supuesto la carga docente debe ser razonable para poder llevar esa carga investigadora y lo que te puedo decir sobre mi Universidad —y por supuesto no con carácter general— es que hay muchos profesores que hacen mucha investigación y cumplen con sus actividades docentes mejor que otros que a lo mejor no hacen investigación. Ya digo que esto no se puede generalizar, hay de todo en todos los lados. Pero yo creo que la única receta es esa: primero, no vale la investigación por ciencia infusa en un momento y con carácter individual, tiene que ser primero metiéndote en una rueda y luego, por supuesto, desarrollando esa actividad.

Si no hay más intervenciones creo que podemos dar por finalizado el debate. Muchas gracias a todos.

## CLAUSURA

Tras un debate tan rico como extenso, me sugieren los organizadores que cierre estas Jornadas con unas breves palabras. Me ha parecido muy interesante que a lo largo de este día y medio de mesas redondas y presentaciones-debate hayamos reflexionado sobre la investigación en la Universidad como uno de los elementos distintivos de nuestra institución. Pienso que el tema merece un debate no puntual en el tiempo (bienvenidas sean Jornadas de este tipo) sino que debe conformar la vida cotidiana en los Departamentos que, en mi opinión se escora hacia temas más ligados a la estructura de plantilla, a la promoción del profesorado y a otros temas de interés inmediato para sus componentes. La propia definición de estrategias de investigación en el Departamento, la evaluación de los resultados, el intercambio de ideas y proyectos de trabajo de carácter interdisciplinar evitaría una tendencia creciente a encerrarse en sí mismos a la que se pueden ver abocados muchos departamentos si sigue la tendencia actual de hiperespecialización. En todo caso, la presencia de profesores e investigadores en estas Jornadas ha sido muy escasa y convendría reflexionar cuales son las razones de esta inasistencia. Sin duda, los debates sobre investigación e innovación son debates vivos en los que todos debemos aportar nuestro granito de experiencia y nuestras ideas, para una confrontación libre y abierta, sin temor a desentonar ante los autodenominados «expertos» pues en algunos momentos tienden a alejarse de la realidad de los agentes reales del proceso que son los propios investigadores. Siempre me gusta concluir este tipo de intervenciones con el mensaje relativo a que la labor de los investigadores es avanzar en el conocimiento, diseminar los resultados de su investigación y disfrutar de su trabajo, la de los responsables (temporales) de la gestión y la política científica debe ser la de crear un ambiente favorecedor (a nivel institucional y social) de la investigación y, finalmente, la institución universitaria debe valorar el trabajo de los investigadores sobre la base del rigor, el contraste y la búsqueda de la excelencia en sus aportaciones.

En conclusión, hemos abierto un debate que convendría seguir estimulando entre los miembros de la comunidad universitaria (profesores y, por qué no, alumnos) para que la institución universitaria reaccione ante los retos que se le presentan en el futuro más próxi-

mo y consolide su posición dinamizadora en la generación del conocimiento y la innovación de ideas transformadoras de nuestra realidad. Si no lo hace, no cabe duda que otras instituciones lo harán en su lugar.

Muchas gracias por vuestra participación y espero que nos veamos próximamente en un foro de estas características. Mi especial agradecimiento al Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad por el esfuerzo realizado para que estas Jornadas hayan podido celebrarse con éxito.

Francisco Marcellán  
*Vicerrector de investigación  
de la Universidad Carlos III de Madrid*



## LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA: UNA LECTURA FINAL

Tras la lectura de las distintas contribuciones que conforman el presente volumen, dedicado a ofrecer una visión panorámica de la investigación en la universidad, el mismo parece guardar una extraña relación de semejanza con los mapas del siglo XIV y XV, y la tarea de los distintos participantes con la que aquellos cartógrafos que nos ofrecieron distintas representaciones del mundo no sólo incompletas sino que, además, reflejaban las creencias entonces dominantes. Esta extraña relación viene a mi mente como resultado de las siguientes observaciones. Primero, a pesar de los esfuerzos realizados en la codificación y medición del potencial investigador de los centros públicos, todavía resta un largo camino por recorrer, y los resultados presentados no son objeto de las mismas valoraciones y diagnósticos. En segundo lugar, la investigación en la universidad española no se ha despojado todavía de muchos de los tópicos que la han acompañado durante décadas referidos tanto a la cantidad de la producción científica como a la calidad de la misma. Por último, las ponencias presentadas corresponden, mayoritariamente, a las visiones de agentes internos al propio sistema, y por tanto sus ideas están asociadas a una forma particular de entender el mundo, la investigación y la universidad. Finalmente, es muy difícil entender el diagnóstico, evaluación y propuestas de futuro sobre el futuro de la universidad y la investigación, sin reconocer la profunda transformación que la propia universidad española ha experimentado en los últimos años. Este cambio radical, que ha sido y es objeto de intensos e interesantes debates siendo el Informe Universidad 2000 presentado por la Conferencia de Rectores un claro ejemplo de los mismos, se ha caracterizado, entre otros factores, por una creciente heterogeneidad entre universidades.

Sin embargo, el tema de la investigación en las universidades, fundamentalmente en las que tienen un carácter público, forma parte de un debate político, de una forma particular de entender el papel de la universidad en la creación de conocimientos, y en su función como catalizador de los procesos de innovación. En nuestro sistema, al igual que en buena parte de los sistemas de nuestro entorno europeo, resulta muy difícil desligar la producción científi-

ca en los centros más prominentes del impacto que tienen las políticas públicas de ciencia y tecnología.

En las páginas que siguen, y a modo de epílogo sobre los temas anteriormente presentados, mi objetivo es llamar la atención sobre algunos de los aspectos que estimo centrales para seguir avanzando en la construcción de un sistema de investigación pública más competitivo, eficiente y autónomo. Tres rasgos que no son gratuitos en la medida en que son tres de las principales carencias de nuestro sistema actual. Primero, un modelo de investigación y producción científica competitivo es no sólo necesario sino urgente, aspecto que será tratado en mayor profundidad a lo largo del presente ensayo. En segundo lugar, la investigación en la universidad constituye una actividad natural e inevitable, pero aquella ha de estar gestionada de forma eficiente, lo que afecta no sólo a la asignación de los recursos sino a la propia forma de gobierno de la universidad. En este aspecto, señalar que, coincidiendo con José Manuel González Ros, la figura de los institutos universitarios es central en la articulación de la investigación universitaria, y en la generación de investigación cooperativa y multidisciplinar. En tercer lugar, la referencia a un modelo de investigación universitaria autónomo ha de centrarse en (a) la búsqueda de fuentes de financiación alternativas a la financiación pública; (b) la movilidad del profesor/investigador y (c) la capacidad para determinar agendas de investigación coordinadas con el resto de los agentes sociales.

A pesar de la ya mencionada heterogeneidad, los trabajos que integran esta monografía coinciden en señalar dos aspectos. La importancia de la investigación en general, y de la investigación pública en particular, y el esfuerzo realizado por las instituciones públicas españolas en materia de investigación así como la persistencia de diferencias significativas cuando se establecen comparaciones con otros países de nuestro entorno inmediato. Ambas consideraciones están avaladas por la sustancial mejora en nuestros sistemas de medida de la producción científica y de los resultados de investigación, así como por la sistemática recogida de información relativa al esfuerzo realizado en materia de I+D donde se computan los gastos dedicados tanto por el sector público como por el sector privado.

Sin embargo, estas reflexiones enmascaran profundas diferencias relativas al análisis de cuales son los factores que limitan el desarrollo de las capacidades de nuestros sistemas universitarios

para la producción de conocimiento científico, y por tanto, las alternativas y soluciones factibles en función del presente marco institucional. En este sentido, estimo que la falta de especialización en materia de investigación y dentro de la comunidad académica es un problema apremiante. Esta falta de especialización, sin embargo, no debe mal interpretarse. No se trata de falta de competencias científicas o tecnológicas, sino y fundamentalmente, de la falta de un modelo interno de organización que contemple una clara distribución y distinción de incentivos en materia de docencia y de investigación. Es cierto, que las Universidades son instituciones que cuentan con el privilegio de poder realizar de forma complementaria ambas actividades, y capitalizar en materia docente parte del esfuerzo investigador realizado. Pero también es cierto, y no debemos olvidar, que el esfuerzo docente que se exige en la universidad pública, masificada y volcada en cursos de licenciatura, va en detrimento de su especialización en materia de investigación. Por otra parte, en la medida en que los potenciales incentivos del personal docente e investigador, no permiten aislar con claridad los esfuerzos realizados en cada uno de los ámbitos, al profesor/investigador público se le asignan múltiples tareas que van en detrimento de su rendimiento óptimo en cada una de ellas.

En esta breve nota final sobre el tema a debate, y a modo de reflexión personal, voy a referirme en primer lugar a los que considero representan dos problemas endémicos que afectan a la organización de la investigación pública. Estos dos problemas se refieren genéricamente tanto a los problemas de coordinación de las actividades de investigación como a la falta de incentivos entre el colectivo de investigadores, y más concretamente investigadores universitarios. Este diagnóstico no es en absoluto novedoso. El primero de los problemas ha sido destacado, sobre todo, en distintos análisis de las políticas públicas de ciencia y tecnología. El segundo, surge inevitablemente asociado al carácter administrativo y funcional del empleo público en organismos dedicados a la investigación y a la múltiple designación de tareas en el seno de las Universidades públicas.

Respecto al problema de la coordinación, cabe señalar que deriva de las distintas estancias que tienen competencias en la definición de políticas activas en la promoción de la investigación y, por tanto, en su financiación. Los investigadores universitarios pueden optar por distintas vías, en ocasiones complementarias, entre las que

se incluye la financiación europea, la propia del Plan Nacional de Innovación y las correspondientes a los distintos Planes Regionales de sus Comunidades Autónomas. El resultado es, por una parte, un reparto desequilibrado, e ineficiente, de los recursos públicos y, por otra, un creciente proceso de auto selección, donde los investigadores terminan optando por aquellas vías que resultan más rentables en relación al esfuerzo exigido para obtener financiación pública, y que no siempre se corresponden con los instrumentos diseñados y objetivos de la investigación competitiva. Todo ello sin olvidar que la financiación pública de la investigación, a través de la definición de líneas prioritarias cuyos intereses y objetivos responden básicamente a la lógica de los actores políticos implicados en su definición, se traduce inevitablemente en un proceso de selección adversa, con importantes efectos negativos a medio y largo plazo. Este proceso de selección adversa tiene su reflejo en una situación a la que, como miembros de la comunidad científica y académica, no somos extraños. El desajuste entre los objetivos científicos de los investigadores y los objetivos de las políticas públicas de investigación promueven el que aquellos grupos de investigación e instituciones con mayores recursos económicos, fuentes alternativas de financiación y más competitivos abandonen progresivamente, o no tengan como objetivos prioritarios concurrir a las convocatorias públicas. De tal modo que la lógica presupuestaria dominante en las Administraciones Públicas, termina adjudicando los recursos públicos a la ejecución de proyectos de investigación que no se ajustan satisfactoriamente a los estándares de calidad y competitividad que la comunidad científica internacional, la sociedad y el tejido económico y empresarial demandan.

El segundo problema central en la gestión de la investigación universitaria se refiere básicamente a la consideración de los problemas de incentivos, individuales y grupales, que condicionan y determinan la naturaleza y dirección de la investigación en la universidad pública española. La problemática en materia de incentivos es heterogénea y compleja. Cabría señalar, con carácter general que la denominada funcionarialización del personal docente e investigador presenta signos inequívocos que se traducen en una acusada falta de incentivos individuales, así como en una marcada ausencia de competencia entre instituciones, en este caso Universidades, por aquellos investigadores y grupos de investigación más prominentes y destacados. Por otra parte, y tal y como se acaba de

señalar, los incentivos a los que frecuentemente se hace referencia, son incentivos individuales, es decir dirigidos a investigadores concretos capaces de liderar determinados frentes de investigación. Esta concepción de incentivos a la investigación es, a mi juicio, errónea y obsoleta y tiene su origen en el propio modelo de la producción científica y del conocimiento, que todavía hoy sigue siendo dominante: un modelo racional basado, en el mejor de los casos, en la competencia entre investigadores dentro de un área del saber o especialización determinados, y dónde la figura central en la organización de la investigación universitaria sigue siendo el investigador y no los grupos de investigación. La notable, y a veces dramática, carencia de infraestructuras de investigación heredada de una situación en la cual la Universidad debía dedicarse a la docencia más que a la investigación, explicaría en parte la pervivencia y notoriedad del investigador. Sin embargo, la situación ha cambiado a lo largo de la última década, y en determinados ámbitos de la investigación experimental, el esfuerzo realizado ha sido notable, de tal manera que se hace necesario reconocer que la investigación y la producción del conocimiento son, fundamentalmente, procesos colectivos, y por tanto los incentivos en materia de investigación deben ser consecuentes con esta idea. Entiendo, además, que en un país como el nuestro, en el cual el sistema universitario se caracteriza por una fuerte institucionalización y falta de competencia entre universidades, son éstas las que haciendo uso de su autonomía deben implementar sistemas de incentivos internos que promuevan la dinámica de sus capacidades investigadoras., Y todo ello de acuerdo al diseño e implementación de un plan estratégico propio en el que la investigación ocupe un lugar destacado conforme a los objetivos que cada institución universitaria se marque, y que no tienen porque ser ni homogéneos ni universales. Así, entiendo que hay Universidades que pueden optar por fomentar la investigación aplicada, que traten de responder a las demandas sociales y económicas de sus entornos inmediatos, mientras que otras pueden legítimamente fomentar el desarrollo de un tipo de investigación competitiva, menos alineada con los intereses inmediatos de su entorno, pero no por ello socialmente cuestionable. En suma, la creación de incentivos a la investigación no sólo es una asignatura pendiente para fortalecer la base científica de las universidades sino un paso necesario para fomentar la heterogeneidad dentro de las instituciones universitarias. Variedad que constituye una condición

inevitable para que los mecanismos de selección competitiva puedan operar.

Junto a los dos aspectos o dimensiones de la investigación en las universidades españolas a los que me he referido anteriormente, y en relación a la necesidad de apostar por un sistema universitario más heterogéneo es necesario llamar la atención sobre la aparente diversidad de nuestras universidades. Las diferencias más comunes se refieren al tamaño y especialización académica, siendo importante no olvidar que las universidades españolas difieren notablemente entre si en los recursos dedicados a la investigación, los modelos de gestión de la investigación, la orientación de la misma, las fuentes de financiación, el grado de adecuación de su potencial investigador a las demandas del entorno social y económico de las universidades, así como su capacidad para incentivar y promover la investigación cooperativa, y por tanto, impulsar un nuevo modelo de investigación y producción del conocimiento científico y tecnológico. Estas diferencias son, a mi juicio, un elemento clave, como también lo es el reconocer que uno de los rasgos que mejor definen el sistema universitario español es su creciente regionalización del mismo. En otras palabras, el paso de un sistema nacional de educación superior a un conjunto de sistemas regionales, y donde los gobiernos regionales emergen como actores clave en los procesos de cambio registrados y futuros. El impacto de los gobiernos regionales en las universidades es notable, y cada día más evidente, no sólo porque concentran ahora todas las competencias relativas a la planificación, financiación y gestión de las universidades o de la educación superior, sino porque son los gobiernos regionales, a través de las correspondientes políticas regionales de innovación e investigación intervienen directamente en la definición de las líneas de investigación financiada con recursos públicos. Es por tanto, conveniente no olvidar que las universidades españolas actualmente son, por una parte, instrumentos utilizados por los correspondientes gobiernos autónomos para legitimar algunas de sus actuaciones, y de hecho la proliferación de universidades a lo largo de nuestra geografía responde más a una lógica política que a una lógica de planificación y adecuación de la oferta educativa a la demanda. Igualmente, llama la atención, en este proceso de regionalización, la emergencia de nuevos sistemas regionales universitarios basados, sobre todo, en lo que podemos considerar una «universidad de bajo coste», es decir con un claro dominio de las ciencias sociales y jurí-

dicas sobre la formación universitaria técnica y experimental. Esta «regionalización» de las universidades y, de forma directa o indirecta, de la investigación que en las mismas se desarrolla no es, en absoluto, un aspecto negativo, sino simplemente un rasgo distintivo a tener en cuenta.

Finalmente, resta señalar que tal y como se desprende de las reflexiones anteriores la investigación en la universidad no es un problema ajeno a la gestión de la investigación y de la universidad. Se trata de un tema que afecta fundamentalmente a la naturaleza y características del gobierno de la universidad y muy sensible a los intereses institucionalizados de los distintos colectivos que ejercen directa e indirectamente este gobierno. El tema de estas jornadas «investigación y universidad» viene siendo recurrente, en las últimas décadas y en distintos países de nuestro entorno, y que a pesar de los esfuerzos invertidos, las Universidades, fundamentalmente las que tienen un carácter público y multi-funcional, siguen necesitadas de un modelo de gestión y gobierno capaz de resolver no sólo los retos a los que se enfrentan sino las propias contradicciones y paradojas en las que viven.

En las líneas que siguen me gustaría incidir en lo importante que resulta situar el debate justamente en el lugar en el que corresponde, y en mi modesta opinión, la cuestión central no es evaluar la contribución de las Universidades al desarrollo científico y tecnológico de la sociedad, ni la mejora de los mecanismos de transferencia y coordinación entre las actividades de investigación de las universidades y el resto de los agentes económicos y sociales. Estos aspectos, siendo centrales, no son abordables sino profundizamos en las características y la organización de la comunidad científica universitaria, los patrones que regulan su comportamiento y cómo construyen, tanto de forma individual como colectiva, sus objetivos e intereses.

Por tanto, la gestión de la investigación o de la ciencia no puede entenderse de forma aislada del que, a mi juicio, constituye uno de los rasgos distintivos de la producción científica, su carácter colectivo. Es este carácter colectivo un aspecto inevitable al que hacer referencia en todo análisis y diagnóstico de las capacidades y potencial científico de nuestro país e instituciones dedicadas a la investigación y el mismo no puede obviar una referencia a los aspectos relativos al desarrollo y emergencia de las comunidades científicas que lo componen y alimentan. Es la propia dinámica de estas comu-

nidades de investigadores, su historia y la forma en la que se han creado las señas de identidad colectiva de las mismas las que nos pueden ayudar a comprender la dinámica de la investigación en la universidad registrada en los últimos años así como su futuro inmediato. En suma, la organización social de la ciencia, o de la investigación, representa una cuestión básica no siempre incluida en nuestros análisis.

Por tanto, abogo a modo de conclusión y epílogo de este volumen colectivo que en futuros debates sobre la investigación en las universidades procedamos a una revisión rigurosa y sistemática de cuales son los modelos de organización social de la ciencia dominantes y aquellos sobre los que descansan las medidas de actuación propuestas. Estos modelos están implícitos y se desprenden básicamente de la forma en la que damos y seamos capaces de dar respuesta a seis cuestiones fundamentales: (1) ¿En qué consiste la investigación y cómo se mide la producción científica? (2) ¿Quiénes son los actores clave y cuales son sus competencias? (3) ¿Cómo se mide la evolución y dinámica en el ámbito de la investigación y de la producción científica? (4) ¿Cómo se alcanza el consenso entre los distintos actores? (5) ¿Cuáles son las formas de organización (internas y externas) de la investigación que comúnmente se asumen? Y (6) ¿Cómo se narran los avances en investigación o el progreso científico y cómo se narra el proceso de investigación?

El debate sobre la investigación, evaluación de la investigación y desarrollo de las capacidades de investigación de universidades y centros públicos es un debate abierto, tal y como ponen de relieve las distintas contribuciones aquí recopiladas así como las distintas respuestas que pudieran asociarse a las cuestiones que acabo de plantear. Por todo ello, estimo necesario y conveniente seguir profundizando en nuestra mejor comprensión del universo de la investigación universitaria con objeto de ofrecer a la sociedad en su conjunto una representación lo más acertada y precisa posible de lo que el mismo representa.

Quisiera agradecer a la Universidad Carlos III de Madrid, y de forma especial al Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad y a su Directora, D<sup>a</sup> Adela Mora, el trabajo, recursos y tiempo invertidos en la organización de estas jornadas y en la ardua coordinación de este volumen, cuya dificultad reside, precisamente en cómo ofrecer una visión panorámica y coherente de la investigación universitaria, o investigación pública en términos generales,



sin caer en la enumeración de los logros experimentados en los últimos años y de las muchas deficiencias que todavía persisten. Esta dificultad aumenta, además, cuando en los últimos quince años el sistema universitario ha experimentado transformaciones dramáticas y fundamentales. No ha sido mi objetivo analizar este proceso, sino llamar la atención sobre algunos de los retos a los que nos enfrentamos. Actualmente, hemos de explicar no sólo cómo progresa la ciencia y los conocimientos que constituyen la base de nuestro desarrollo social y económico, sino qué herramientas y sistemas permiten una asignación más eficiente de los recursos dedicados al desarrollo de la investigación y que se asocian a su gestión, planificación y coordinación.

Clara Eugenia García  
*Directora del Máster en  
Análisis y Gestión de la Ciencia y la Tecnología  
de la Universidad Carlos III de Madrid*

# INSTITUTO ANTONIO DE NEBRIJA

## *PUBLICACIONES*

### **CUADERNOS**

Vol. 1 (1998)

Vol. 2 (1999)

Vol. 3 (2000), en prensa.

### **BIBLIOTECA**

1. *Estado de la Universidad de Alcalá (1805).*  
Estudio preliminar de José Luis Peset.  
Edición de Diego Navarro.  
1999.
2. *La investigación en la Universidad.*  
Jornadas de Estudio, febrero 1999.  
Edición de Carmen Merino.  
2000.
3. *Orientación y Nacionalismo.*  
Los estudios de Árabe y hebreo en la Universidad Central.  
Aurora Rivière.  
En prensa.