

EL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN Y LA UNIVERSIDAD. NOTAS PARA UN DEBATE

Por el Académico de Número
Excmo. Sr. D. José Ángel Sánchez Asiaín *

Las páginas que siguen sobre la problemática de nuestro sistema de innovación, y en particular sobre el subsistema universitario, tienen su origen en la presentación que hice en una de las primeras sesiones plenarias de la Academia de Ciencias Morales y Políticas del presente año, intervención que venía a completar otras cuatro anteriores, desarrolladas en el mismo marco desde 1993. En la primera parte, presentada bajo el título «El sistema español de innovación: activos y pasivos de un balance de llegada al 2000», hice un apunte acerca de la cuestión de la innovación entre nosotros en el período más cercano, comparándola con la existente una década atrás, registrando el cambio de clima y de tendencia. En la segunda, y más extensa, parte me referí ya más concretamente a la Universidad, en una cuestión que progresivamente está emergiendo como componente crítico del conjunto del sistema de innovación en las condiciones del presente de una economía globalizada y un fortísimo ritmo de cambio tecnológico, proponiendo como conclusión de mis intervenciones el desarrollo de un debate sistemático sobre esa institución, cuyo análisis y propuesta de reforma deben ser visualizados en el nuevo marco tecno-económico.

1. EL SISTEMA DE INNOVACIÓN ESPAÑOL: EL CAMBIO DE CLIMA Y DE TENDENCIA

En una comparación holística del perfil de la innovación entre nosotros hace una década, y el del emergente en el horizonte del nuevo siglo, la caracterís-

* Sesión del día 18 de enero de 2000.

tica más sobresaliente es, sin duda, la de un cambio significativo y positivo de clima y de tendencia. En mi intervención de 1993 en esta Academia, que titulé «El déficit tecnológico español como problema económico y cultural»¹, afirmaba que el problema del «déficit tecnológico» (significando esa expresión tanto un déficit de nuestras actividades de I+D cuanto de innovación en sentido estricto, esto es, de cambios de procesos y productos) era especialmente grave para España en el contexto de la nueva Europa, un problema de perfil bajo en las percepciones y decisiones de los principales agentes públicos y privados. Pues bien, tan sólo siete años después puede afirmarse que existe un notable grado de sensibilidad ante el crucial papel económico de la innovación de base científico-tecnológica en la sociedad global del conocimiento del arranque del siglo xxi. Un cambio de actitud detectable en los tres elementos esenciales de todo sistema de innovación: las empresas, las administraciones públicas y nuestra comunidad de científicos y tecnólogos; especialmente una mayor comprensión de la trascendencia que tiene para nuestro propio bienestar la adecuada vertebración de un robusto sistema de innovación.

En el período más cercano, las políticas públicas han roto la atonía en que nos veníamos moviendo en esta área, un juicio sustentado no sólo en el significativo incremento de los recursos públicos destinados a I+D, sino también en la fijación de ambiciosos objetivos programáticos para alinear los distintos subsistemas del sistema de innovación y, muy en particular, para facilitar la proyección del potencial científico-tecnológico, acumulado desde los años ochenta, a la resolución de los problemas de competitividad de nuestra economía y a la satisfacción de otras necesidades y demandas, como las de la salud y la de la gestión responsable del medio ambiente.

Por lo que se refiere al plano específico del análisis académico de la innovación, hemos visto multiplicarse las contribuciones teóricas y empíricas, y comenzamos a contar con una literatura de carácter sistemático acerca del caso español, basada tanto en el análisis de muestras representativas de nuestras empresas cuanto en el estudio en profundidad de casos. También han crecido espectacularmente el número de seminarios, encuentros y programas docentes destinados a comunicar los avances en la investigación de la innovación, y a formar a los futuros profesionales de las ciencias sociales y la tecnología en la comprensión y la gestión de los procesos de innovación. La innovación como objeto formal de indagación ha pasado, pues, de tener un peso sumamente modesto, impropio de una economía avanzada, a integrarse en un lugar central de la agenda de investigación y reflexión

¹ *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*. Año XLV, núm. 70, Curso Académico 1992-1993, Madrid, 1993.

de nuestros economistas, ingenieros y otros analistas. El número de *Papeles de Economía Española* (81, 1999) sobre *Cambio técnico* documenta ese avance en el plano estrictamente académico.

Por otra parte, hay que notar que se han dado los primeros pasos para contar con una base estadística sobre un amplio abanico de variables de la innovación, que vienen a complementar la serie temporal sobre actividades de I+D. Como ha señalado la presidenta del INE, María Pilar Martín Guzmán, las dos encuestas del INE sobre *Innovación tecnológica en las empresas* (de 1994 y 1996), publicadas ya, vienen a cubrir «una importante laguna de información en el marco de las estadísticas científico-tecnológicas». Por su parte, el estudio de 1995 del Círculo de Empresarios sobre *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*, basado en una encuesta entre 305 de nuestras empresas de mayor tamaño, y el encargado por el Ministerio de Industria en 1994, *Análisis cualitativo sobre el proceso de la innovación en la empresa española*, proporcionan también una fuente valiosa para entender la dinámica innovadora y sus problemas en ese crucial subconjunto empresarial.

Podemos decir, en suma, que hoy se dan los principales elementos para el despegue de una comunidad de analistas de los procesos de innovación, en un período en el que nuestros directivos empresariales y responsables públicos muestran una disposición ante el impulso a la innovación inexistente tan sólo diez años atrás. Y es de esperar que en los próximos cinco años podamos dar un importante salto adelante en el conocimiento de una cuestión alrededor de la cual hemos visto crecer en la última década una rica literatura internacional, que ha permitido documentar su dinámica en una larga serie de países, pero que, sin embargo, no había capturado un nivel de atención similar entre nuestros economistas y científicos sociales.

El cambio de clima entre nosotros ante la problemática de la innovación se ha visto favorecido por la llamada de atención de la Comunidad Europea, sintetizada en la ya célebre expresión de «la paradoja europea», en alusión al desajuste entre los buenos resultados de los países de la Unión en lo que a producción científica se refiere y la modesta capacidad de innovación en procesos y productos (en comparación con la de la economía norteamericana), un *gap* expresivo de las barreras culturales, institucionales, económicas y políticas entre los agentes del sistema de innovación. Según algunas estimaciones, la capacidad de Europa para transformar el nuevo conocimiento, derivado de nuestro potencial investigador, en producto interior bruto (PIB), a través del mercado, se situaría cerca del 80% de la capacidad de Estados Unidos, y alrededor del 70% de la capacidad de Japón. Y ello

constituye, sin duda, una de las serias dificultades para incrementar el nivel de competitividad de Europa en los mercados internacionales.

En lo que se refiere al caso español, Cotec ha llevado a cabo un análisis de referencia sobre los problemas y barreras para cerrar en un solo circuito nuestro sistema investigador, el sistema de empresa y el de la administración pública. El Libro Blanco sobre la innovación², que recoge varios años de investigaciones, consultas y encuentros, ofrece una cartografía de los puntos fuertes y débiles de nuestro sistema de innovación, así como un conjunto de recomendaciones para los distintos agentes. Sin perjuicio de que ese análisis y programa deberán ser afinados con una nueva serie de investigaciones y una base estadística mejorada, contiene una base suficiente para desarrollar un conjunto de políticas públicas y actuaciones orientadas a la vertebración de un verdadero sistema de innovación, haciendo que ese concepto se convierta en realidad entre nosotros. Algunas de esas políticas han sido anunciadas por el Gobierno a lo largo del pasado año, y cristalizado ya en algunas importantes iniciativas, a las que me referiré más adelante, muy fundamentalmente las medidas de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado y el «Plan de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica 2000-2003», diseñado desde una nueva orientación conceptual, una de cuyas principales novedades es que, por primera vez, el plan añade a las clásicas dimensiones de la «investigación» y el «desarrollo» (la famosa I+D), la de la «innovación» (el nuevo concepto I+D+I). Se ha insistido desde el Gobierno en que el año 2000 será el año de la tecnología, significando con ello el compromiso de la Administración con el impulso de la innovación y nuestro acercamiento a los países de referencia de la Unión Europea.

El nuevo plan busca además la integración y coordinación, por primera vez, de todas las políticas tecnológicas de los distintos departamentos ministeriales y de los correspondientes presupuestos, hasta ahora sumamente dispersos. Es también novedad la mayor participación en la ejecución del plan de los distintos agentes de la innovación, bajo una coordinación central, de naturaleza no burocrática. Y es novedad también el que los programas de las áreas científico-tecnológicas contengan temas y problemas propuestos por el mundo de la empresa.

En lo que se refiere a los indicadores cuantitativos, el Plan de I+D+I se propone alcanzar en el cuatrienio avances significativos, que no sólo rompan la tendencia anterior, sino pongan también las bases de la convergencia con Europa

² *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Cotec, 1998.

CUADRO 1
Plan Nacional 2000-2003

	1998	2003	Puntos de incremento
Gastos en I+D respecto del PIB (en %)	0,95	1,29	0,34
(Tres últimos años 0,92-0,95)			0,03
<i>Volumen absoluto</i>			%
Total gasto	787.000	1.398.000	177
Financiación pública	405.000	752.000	186
Financiación privada	329.000	555.000	168
Porcentaje de gasto ejecutado por el sector privado	49	65	

en el plano de los *inputs* del sistema español de innovación. Como puede verse en el cuadro 1, tanto los gastos de I+D cuanto la distribución de su ejecución entre los sectores público y privado van a experimentar una transformación sustancial. Un punto este último de enorme importancia, pues, como lo documentan las experiencias de las economías más avanzadas, aunque la aportación financiera recaiga más que proporcionalmente en el sector público, la ejecución debe hacerse de forma fundamental en el sector privado si se quiere lograr la rentabilización en innovación de ese esfuerzo.

Interesa tener presente que la situación de nuestro esfuerzo en I+D, aunque haya mejorado recientemente, y lo vaya a hacer en mayor medida en el cuatrienio 2000-2003, es claramente inferior a la de aquellos países avanzados que por tamaño constituyen nuestro referente obligado. Baste con aducir aquí un solo dato. Para la última fecha acerca de la que se dispone de comparaciones internacionales (1997), España se situaba en el 0,86% de gasto en I+D respecto al PIB, en tanto que en el conjunto de la Unión Europea se alcanzaba el 1,83%, y en la de los países de la OCDE el 2,21%, una distancia que, para ser acortada, requerirá de un esfuerzo continuado.

Sería equivocado pensar que el mero incremento de los *inputs* dedicados a las actividades de I+D vaya a trasladarse de manera directa en innovación. Porque será necesaria e inaplazable la introducción de reformas, algunas de ellas sustanciales, en el circuito de transformación de conocimiento en PIB. Los analistas han identificado algunas de las principales barreras y fallas en el sistema de innovación, y a eliminarlas o reducirlas se orientan las políticas públicas anunciadas en el último período. Hay al menos dos familias de medidas: 1) aquellas que favore-

cen una mejor disposición de la empresa al proceso de innovación tecnológica, es decir, las que se refieren a la financiación e incentivación de la innovación, y 2) las que apuntan a la mejora del interfase de relación, o ajuste dinámico de ofertas y demandas, entre la empresa y el sistema público de I+D.

Un correcto tratamiento de los problemas de la financiación y de la fiscalidad de la innovación es fundamental para incentivar la innovación en la empresa, porque ésta constituye una actividad de compleja gestión, alto riesgo y difícil apropiabilidad, por lo que no puede ser financiada por el sector privado apoyándose en el crédito convencional, que resulta inapropiado para financiar ese tipo de inversión. Otras economías más desarrolladas que la nuestra se han dotado hace tiempo de instituciones especiales que ofrecen a las empresas innovadoras un abanico de caminos y fórmulas para obtener recursos, reduciendo los riesgos inherentes a un proceso intrínsecamente incierto. Entre ellas, las llamadas sociedades de capital-riesgo, los segundos mercados, las ayudas públicas por vía fiscal, y el apoyo directo. Por el contrario, hasta fecha recientísima nosotros no hemos dispuesto de ninguno de esos mecanismos, aunque afortunadamente se ha comenzado a introducir alguno de ellos. A punto de finalizar el año 1999, el Ministerio de Economía y Hacienda aprobó la constitución de un segundo mercado de valores, donde podrán cotizar las empresas de alto potencial de crecimiento expuestas a mayores riesgos. Otras medidas han sido ya debatidas en Consejo de Ministros, y las más urgentes de entre ellas se han recogido en la Ley de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado de este año. Medidas que vienen a mejorar de manera sensible la fiscalidad de las empresas involucradas en procesos de innovación. Así, los porcentajes de deducción en el régimen general de I+D se elevan del 20 al 30%. Pero la verdadera novedad está en que, por primera vez, se incluye la deducción por «gastos en innovación», que hasta ahora no se consideraban (incluyendo los gastos de diseño industrial e ingeniería, e incluso el coste de los muestrarios). Para evitar problemas derivados de la interpretación de la inspección, se ha introducido la figura de la «consulta vinculante». Con todo ello, el sistema fiscal del tríptico I+D+I en España será, a partir de ahora, uno de los más favorables de Europa, si no el mejor.

Las medidas típicamente financieras se están desarrollando a un ritmo más lento, encontrándose actualmente en proceso de estudio en el Ministerio de Industria. Se está considerando cuatro tipos de medidas: 1) las de apoyo a la capitalización de las empresas, que tratan de fomentar la participación del capital-riesgo privado en la financiación de empresas innovadoras, 2) la concesión de garantías que faciliten, mediante un sistema de avales, el endeudamiento para inversiones en proyectos innovadores, 3) la financiación con préstamos privile-

giados de proyectos y sectores estratégicos, y 4) ayudas directas no retornables a empresas innovadoras.

Las medidas fiscales y financieras, aprobadas o en estudio, representan, sin duda, incentivos muy potentes para que la empresa adopte estrategias competitivas basadas en la innovación. Pero obviamente no tocan de manera directa los problemas estructurales del proceso de transformación de los avances científico-tecnológicos en PIB, que constituyen la limitación central de nuestro emergente sistema de innovación. Ya sabemos que las relaciones entre el tejido productivo y nuestras universidades y organismos públicos de investigación son, a pesar de los avances logrados, particularmente débiles, en amplitud y en contenido. Un extremo documentado, entre otros, en el informe de Cotec sobre las relaciones entre Universidad y empresa ³.

Las variables responsables de ese desajuste entre tejido productivo y sistema de investigación son múltiples, pero las fundamentales apuntan a las barreras organizativas, estratégicas y culturales para una conexión dinámica entre «universidad», abarcando, con matices, esa etiqueta a los principales organismos públicos de investigación, los OPIS, y empresa. Y los análisis realizados hasta la fecha documentan la existencia de un elevado nivel de desconocimiento entre esos dos agentes centrales del sistema de innovación, lo que redundará en un fuerte desajuste entre la oferta tecnológica de los centros públicos de I+D y la demanda de las empresas.

Un indicador de esa débil interacción es la distribución de la dedicación de los investigadores. Porque solamente una quinta parte del personal investigador adscrito a los centros públicos participa habitualmente en proyectos del Plan Nacional de I+D, y menos de una décima parte colabora en proyectos concertados con empresas. Lo que, sumado al dato de que estos investigadores públicos participan en mayor medida en proyectos de colaboración con empresas en el marco de la Unión Europea que en el del Plan Nacional de I+D, apunta a la existencia de un importante problema de nuestro sistema de investigación, que no tiene paralelo con lo que ocurre en los principales países avanzados.

Hay evidencia, por lo demás, de que las variables «relación de los investigadores académicos con la empresa» y «productividad científica» (medida por número de *papers* publicados en revistas de impacto) lejos de estar reñidas, parecen estar asociadas. De esta manera, un investigador público conectado, aunque sea parcial-

³ Véase *Relaciones con el sistema público de I+D*, Cotec, 1999.

mente, con proyectos de origen empresarial consigue publicar 1,4 veces más en revistas científicas de primer nivel que uno sin esa conexión. Ahora, y en el período que se inicia con el nuevo Plan de I+D+I, habrá que incentivar la movilidad de los investigadores hacia las empresas. Aunque esa cuestión habrá de ser examinada en el contexto más general de la *arquitectura organizativa y misión* de nuestras instituciones educativas superiores y de investigación, un tema al que se presta atención en la segunda parte de este papel.

* * *

Una forma de resumir de manera metafórica la situación de nuestro sistema de innovación es visualizarlo en términos del balance de sus «activos» y «pasivos» fundamentales cuando nos disponemos a entrar en el nuevo siglo. El *pasivo* lo constituiría nuestro déficit tecnológico, en particular nuestra débil capacidad relativa de generar tecnología y trasladarla a innovación de procesos, productos y formas de organizar la producción y la distribución de bienes y servicios. Un déficit que es el resultado de una trayectoria desviada de décadas, e incluso centurias, respecto a la de las principales sociedades europeas en los planos de la ciencia, la tecnología y su interacción con las estrategias competitivas de las empresas. A los indicadores y factores que justifican ese *gap* me he referido en otros lugares y, por lo demás, resultan bien conocidos hoy.

El *activo* sería la evolución en los últimos quince años de nuestra comunidad de científicos y tecnólogos, cuya productividad ha mejorado de manera muy significativa respecto a un extraordinariamente modesto punto de partida en los años setenta. Aunque, desde una perspectiva comparada, el impacto de las publicaciones generadas por investigadores españoles continúa estando claramente por debajo de la media mundial en el período más cercano (1993-97), según el Informe del *Institute for Scientific Information (ISI)*. Pero en tres áreas de gran significado desde la perspectiva de la innovación los resultados están muy o bastante por encima del valor de tendencia central mundial, concretamente en Ingeniería (con un 40% por encima del marcador de impacto mundial en el campo), Ciencia de Materiales (un 9% por encima), y Física (con un 2% por encima). Una radiografía que se completa con el juicio del ISI, según el cual los resultados españoles fueron, para esos años, particularmente fuertes en las áreas de las Ciencias Agrarias, la Química, las Ciencias Sociales y las Ciencias de la Computación.

Ese activo debe ser, en primer lugar, mantenido, ampliado a otras áreas científico-tecnológicas estratégicas e incrementado. Pero hay un reto además para movilizarlo a favor del impulso de la innovación. Porque entre los activos intangi-

bles hay que notar también una nueva sensibilidad de la sociedad española, las empresas y la Administración ante la crucial función de la innovación de base tecnológica como fuente competitiva esencial. El reto consiste en que sabemos que estos cambios culturales son difíciles de lograr, pero también sabemos que, una vez conseguidos, sus efectos pueden sentirse en multitud de planos, siempre y cuando se den las condiciones institucionales adecuadas. Y en ese sentido creemos que hay indicadores claros de una voluntad política del Gobierno de instrumentar soluciones urgentes, compensar retrasos e ir mejorando el marco institucional.

El pasivo es una realidad, el activo está a medio camino entre la realidad y la promesa. Y de entre la serie de activos-pasivos, el fundamental, al que no se le ha prestado la atención debida, es el de nuestro sistema de universidades y centros públicos de investigación, una cuestión sobre la que hago a continuación unas reflexiones, cuyo carácter no es otro que presentar una serie de ideas para un posible debate sobre esta cuestión. Un debate sin mayor pretensión de sistematicidad. En su selección, me he atendido a aquellas cuestiones que, a mi juicio, han recibido una atención relativamente modesta y que, por el contrario, han estado presentes en segmentos de la literatura internacional que han precedido o acompañado a períodos de reforma o «reingeniería de la Universidad» en otros países, por decirlo con una expresión en boga en la doctrina del *management* de la última década.

Sin duda, hay otras cuestiones más específicas y también importantes, desde la financiación a la gestión y la estructura de los órganos de gobierno de las universidades, a las que analistas y responsables públicos vienen prestando atención entre nosotros. Pero lo que pretendo es poner esas cuestiones en perspectiva, insertándolas dentro de un *modelo* de Universidad y de sistema público de investigación, en las actuales condiciones de globalización, elevado ritmo de avance científico-tecnológico, y economías crecientemente intensivas en conocimiento. Un modelo que necesitará estar apoyado en un nivel de análisis y de información empírica mucho más alto que el disponible hoy, y en un examen cuidadoso de las «mejores prácticas internacionales», para volver a recurrir a una expresión del *management*.

2. LA UNIVERSIDAD COMO COMPONENTE CENTRAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

Con las cautelas acabadas de expresar, las páginas que siguen no tienen otra pretensión que la de ofrecer materiales para el debate acerca de la Universi-

dad como componente central del «sistema nacional de innovación». Una cuestión a la que en estos momentos se está prestando una atención creciente por parte de algunos de los más influyentes analistas de la innovación, que están centrando su trabajo en una exploración en profundidad de «las universidades como instituciones económicas», para decirlo siguiendo al profesor de Stanford, Nathan Rosenberg.

Lo que podríamos llamar «la cuestión de la Universidad» ha sido objeto de debate continuado, abierto o latente, desde hace varias décadas. Lo distintivo hoy, y esa es mi propuesta, consiste en retomar su análisis desde la óptica de la innovación, y más específicamente como componente central de nuestro emergente sistema de innovación. Para reiterarlo una vez más, las páginas que siguen no pretenden formalizar ese modelo, sino tan sólo definir sus trazos más gruesos, que deberán ser afinados, e incluso revisados, por otros análisis más profundos en una fase posterior del debate⁴.

Los puntos a los que me voy a referir aquí son los siguientes:

1) La llamada «paradoja europea» y la necesidad de repensar el fundamento doctrinal de nuestras organizaciones.

2) La evolución de la «misión de la Universidad» en este siglo, y el papel que tres fuerzas han tenido, y están teniendo, en su modelado. Concretamente, la democratización del acceso a aquélla, el avance de las ciencias naturales, y las crecientes demandas de ampliación de sus funciones en el contexto de las economías intensivas en conocimiento. Porque esos tres planteamientos han colocado hoy a la Universidad en el centro del sistema de innovación o, si se quiere, como una institución económica fundamental en el tránsito al nuevo siglo, y no sólo de manera indirecta como formadora de profesionales superiores y centro de creación de cultura.

3) Lo que la mayor parte de los analistas considera como caso de «mejores prácticas», o modelos de Universidad que marcan una ruta a seguir a todas las economías avanzadas, representadas por las universidades americanas después de

⁴ Son trazos que me he visto obligado a ir desarrollando en los últimos años al hilo de intervenciones en foros varios, desde los de la calidad de la enseñanza universitaria, en mi intervención en el VIII Encuentro Científico de la Asociación Alexander Von Humboldt España sobre la *Gestión de la Calidad en la Universidad*, en el Palacio Miramar de San Sebastián en septiembre de 1998, a los de mi intervención en la Universidad Miguel Hernández de Elche, con motivo de mi investidura como doctor *honoris causa* el pasado octubre.

la Segunda Guerra Mundial. Me detendré en aquellos aspectos de las mismas que ilustran de manera nítida las transformaciones experimentadas en este siglo en los procesos de generación de conocimiento y los principios de diseño institucional que han permitido que el sistema universitario americano sea hoy una poderosa locomotora económica, para, en cuarto y último lugar, ofrecer unas pocas conclusiones y sugerencias.

Quiero señalar que en lo que sigue tendremos que enlazar con segmentos de literatura diversa, procedentes de campos varios, y en gran medida dedicada a cuestiones de interpretación y conceptualización de una institución, como la universitaria, que antecede al arranque mismo de la modernidad, y en cuya trayectoria evolutiva han estado presentes fuerzas distintas, pero que ha conocido una transformación radical en este siglo, con dos hitos, señalados en el término de la Segunda Guerra Mundial y en las dos últimas décadas. Y que en el tránsito de siglo se pretende forzar su adaptación al nuevo contexto de una economía global intensiva en conocimiento. Tendremos que esperar a trabajos como el que prepara en estos momentos el profesor Rosenberg para contar con modelos específicos acerca de la Universidad como institución económica central.

2.1. La «paradoja europea» y la revisión del fundamento doctrinal de las instituciones del sistema de innovación hoy

Una de las más influyentes piezas doctrinales sobre las cuestiones de la innovación y de la competitividad de las economías nacionales, entre las aparecidas en la última década, es seguramente el libro titulado *Made in America*⁵. Antes y después de su aparición, en 1989, se contaba con análisis más sistemáticos y profundos sobre la innovación y su dinámica, pero pocos trabajos se habían basado en un análisis multidimensional de los problemas económicos de un país, con un enfoque «de abajo a arriba», esto es, poniendo el foco en los procesos económicos en las plantas de la empresa y en los centros de investigación. Ese análisis fue debido a la llamada Comisión de Productividad Industrial del MIT, que incluyó a destacados economistas como el Premio Nobel Robert Solow, tecnólogos y científicos sociales. La cuestión de la innovación no era el principio del análisis, pero pronto emergió como una cuestión fundamental a reexaminar desde la contribución a la misma de la empresa, desde la función de las políticas públicas para su promoción en el nuevo contexto, y desde el replanteamiento de la misión de las universida-

⁵ MICHAEL L. DERTOUZOS, ROBERT M. SOLOW, RICHARD LESTER *et al.*, *Made in America. Regaining the Productive Edge*, Cambridge, Ma, The MIT Press, 1989.

des, particularmente de las de fuerte contenido científico y tecnológico, como el propio Instituto de Tecnología de Massachussets.

Esa obra y los materiales de soporte publicados, aparte del valor mayor o menor que puedan tener desde una perspectiva económica especializada, han tenido una influencia de primer orden para repensar las fuentes de la competitividad de las economías avanzadas o, si se quiere, de las economías intensivas en conocimiento, en el marco de la globalización del cierre del siglo; en el marco de un contexto de avance sostenido de la ciencia y de la tecnología, muy en particular del *cluster* de tecnologías de la información y las comunicaciones, y también de la biotecnología y las ciencias de la vida; de una ampliación dramática de los mercados en paralelo a su segmentación, en el sentido del marketing, esto es, de multiplicación de segmentos o colectivos sociales que demandan bienes «particularizados» o adaptados a su perfil y estilo de vida, no un único bien estandarizado para un mercado o unos consumidores indiferenciados; de una fortísima aceleración del ritmo de cambio de las economías, de redefinición de las fronteras entre sectores económicos y, en definitiva, de un incremento radical de la complejidad asociado al de las interdependencias entre producción de riqueza o actividad emprendedora y la creación de conocimiento científico-tecnológico. La influencia del tipo de análisis, y en parte de las tesis del trabajo del MIT, está presente de manera explícita en monografías como la realizada entre nosotros y publicada bajo el título *Competir en Europa*, elaborada por una comisión formada por la fundación catalana Empresa y Ciencia⁶. También en el proyecto impulsado por la Comisión Europea, bajo el significativo título de *Made in Europe*; y en no pocos pasos del *Libro verde de la innovación* de 1995, también de la Comisión Europea⁷. Y a esta última pieza me voy a referir ahora.

En el *Libro verde de la innovación*, se reconocía que los nuevos parámetros del contexto socioeconómico y científico obligaban a incrementar de manera significativa la capacidad de las instituciones y las empresas para invertir en y gestionar los «activos intangibles», y muy en particular el potencial científico y su traslación a la actividad emprendedora. Con el tono propio de un texto orientado a cambiar el curso de acción de empresa y Administración, se hacía una llamada explícita a «la movilización». Una movilización, se afirmaba, que «es tanto más necesaria porque Europa está en una situación paradójica. Comparándolos con los de sus principales competidores, los resultados científicos de la Unión Europea son excelentes, pero en los últimos quince años sus resultados tecnológicos, industria-

⁶ Fundació Empresa i Ciència, *Competir en Europa*, Barcelona, Ariel, 1996.

⁷ Comisión Europea, *Libro verde de la innovación*, Bruselas, Comisión Europea, 1995.

les y comerciales en los sectores de punta, tales como la electrónica y las tecnologías de la información, se han deteriorado. La existencia de sectores donde los resultados científicos y tecnológicos son comparables, o superiores, a los de nuestros principales competidores, pero en los que los resultados industriales y comerciales son inferiores o están en declive, informa sobre la importancia estratégica de transformar el potencial científico y tecnológico en innovaciones rentables»⁸.

Dos puntos interesa destacar de ese diagnóstico de la Comisión Europea. El primero, y más obvio, es que es posible contar con una institución científica bien desarrollada y al tiempo con una capacidad de innovación relativamente modesta, una copresencia que compone la «paradoja europea». Y si se parte del supuesto de que las mejoras incrementales o radicales en procesos y productos resultan ser dependientes hoy, en gran medida, de la capacidad de generar avances en ciencia y en tecnología, parece obligado examinar con el mayor detalle qué es lo que ocurre en el interfase o en la comunicación y coordinación entre, por una parte, la empresa y, por otra, el sistema público de investigación, y muy señaladamente dentro de éste con las universidades. Pues se supone que la capacidad de éste último de alguna manera se «disipa» o no alcanza, en la magnitud y forma adecuada, al *modus operandi* de la empresa. El examen de las arquitecturas institucionales de la Universidad y empresa europeas «prototípicas», si es que podemos hablar de un perfil medio europeo, y de sus modos de relación, aparece así como una de las tareas centrales para el análisis.

El segundo punto se refiere a una limitación conceptual de ese enfoque. Además de un diagnóstico quizás excesivamente optimista sobre la capacidad científica que Europa tiene hoy comparada con la de Estados Unidos, en esa formulación hay implícito un esquema conceptual basado en un flujo lineal que, partiendo de la ciencia, llega o se traduce con mayor o menor efectividad y eficacia en la creación de bienes y servicios. Después me referiré a ese esquema que, a juicio de destacados expertos, no permite hacerse cargo de la dinámica de desarrollo científico y empresarial hoy. Pero, por el momento, me interesa retener el primero de los puntos, que en el análisis de la Comisión Europea desembocaba en una crítica a la rigidez institucional y a los modelos formativos de las universidades, e incluso a los escalones previos del sistema educativo.

Un análisis que, formulado con un mayor nivel de generalidad, obliga a repensar la fundamentación doctrinal de algunas de las instituciones centrales sos-

⁸ *Libro verde de la innovación*, ob. cit., pág. 9.

tenedoras de nuestro modo de vida. Son muchos los estudiosos que han señalado que, cuando nos disponemos a entrar en el nuevo siglo, el entorno operativo de las distintas organizaciones se está viendo sometido a radicales procesos de cambio, y que ello obliga a que las instituciones centrales de un país, aquéllas de las que depende el horizonte de posibilidades del conjunto de la sociedad, tengan que redefinir su misión, su estructura, y su operativa. Así, en un conocido trabajo aparecido hace unos pocos años en la *Harvard Business Review*⁹, Peter Drucker señalaba que detrás de cada empresa o de cada institución hay una teoría, una doctrina, por lo común más implícita que expresa o recogida en formulaciones sistemáticas, que da sentido a su diseño estructural y a su base operativa; y que la gran mayoría de las organizaciones no hacen otra cosa que inspirarse y adaptar, con más o menos fidelidad y éxito, la «visión» formulada o ejemplificada por el líder de su sector. Las empresas o las instituciones de su respectivo sector sabían que esas organizaciones «líder» apoyaban su actividad en un conjunto de principios doctrinales sobre las exigencias y las características de su entorno, sobre el núcleo de competencias esenciales y sobre las «ventajas competitivas» necesarias para cumplir con éxito su misión. Organizaciones como el Deutsche Bank, Mitsubishi, Ford, General Motors, IBM, o la Universidad alemana von Humboldt habrían constituido así, a juicio de ese conocido analista, un verdadero modelo a imitar en su respectivo ámbito.

Pero ocurre que muchos de esos principios del hacer empresarial, del papel y funcionamiento del Estado, de la misión y organización de la Universidad, han quedado tan sustancialmente alterados que aquellos modelos emblemáticos del pasado pueden constituir hoy más traba que guía. Y esa es la razón fundamental de que en las últimas dos décadas vengamos asistiendo a una afanosa búsqueda de nuevas «teorías», de nuevos «modelos», con cuyo concurso rediseñar la arquitectura, la estrategia, y los principios operativos de empresas e instituciones. En la adaptación al nuevo entorno, la empresa ha recorrido un largo trecho del camino, mientras que, por el contrario, las administraciones públicas, y paradójicamente la Universidad, llevan en Europa un considerable retraso, exhibiendo en buen número de casos un perfil organizativo y funcional ya sobrepasado por los nuevos datos. Por ello, tiene interés revisar, siquiera sea sumariamente, la evolución de la doctrina acerca de la misión de la Universidad en este siglo.

⁹ PETER DRUCKER, «The theory of the business», *Harvard Business Review*, septiembre-octubre 1994, 95-104.

2.2. La evolución de la misión de la Universidad en este siglo

La Universidad como organización presenta hoy un amplio abanico de funciones, un abanico no obvio sin más, sino sujeto a elección. Y de tiempo en tiempo se asiste a un debate acerca de la naturaleza de su misión; este debate implica un juicio acerca de qué funciones son consideradas esenciales, o definidoras del núcleo estratégico de esa institución, y cuáles son vistas como secundarias, o incluso como prescindibles. Los analistas que se han ocupado de esa trayectoria evolutiva, y del debate que la ha acompañado, han notado la presencia de dos fuerzas cuyo papel en el modelado de esa institución ha sido decisivo, y que han acabado por conformar el perfil de la Universidad europea observable hoy¹⁰. Por una parte, el progreso espectacular de las ciencias naturales. Por otra, la democratización del acceso a la enseñanza superior, convertido en ideal de las clases medias, y más recientemente del conjunto de la sociedad. Dos vectores a los que en el período más cercano se ha añadido un nuevo campo de fuerzas presionando sobre la misión y estructura de la Universidad, que no es otro que la profunda transformación de la base económica de las sociedades avanzadas, cada vez más intensivas en conocimiento y tecnología, así como los fenómenos de multiplicación de la complejidad y de la interdependencia que se suelen etiquetar como globalización. Cada una de esas fuerzas aisladamente, y sobre todo su concurrencia, son responsables de la obsolescencia de buena parte de los elementos centrales de la «misión» o concepción clásica de nuestra Universidad, así como de su arquitectura organizativa. Un rápido apunte sobre cada una de ellas.

A) El avance de las ciencias naturales y el ideal de la misión universitaria

Quizás una de las mejores formas de documentar cómo la influencia de ese primer vector, el avance de las ciencias naturales, contribuyó a erosionar los planteamientos clásicos sea la de referirse a una de las contribuciones conceptuales más interesantes sobre la institución universitaria, la de Ortega en su obra *Misión de la Universidad*. De las distancias entre su propuesta y la efectiva evolución seguida por la Universidad es responsable en gran medida el sostenido ritmo de progreso de la ciencia natural en este siglo. Es bien conocido que de las tres funciones históricas de la Universidad —la creación y transmisión de cultura, la formación para el ejercicio profesional y la práctica de la investigación científica—

¹⁰ Ver el excelente suplemento de *The Economist*, «The knowledge factory», octubre, 1997.

Ortega no tuvo ninguna duda en descartar esta última, la práctica de la investigación científica, del núcleo esencial del hacer universitario. En su visión liberal, la función esencial de la Universidad era la formación superior del «hombre medio»: «La Universidad consiste, primero y por lo pronto, en la enseñanza superior que debe recibir el hombre medio» [...], «no veo razón ninguna, decía, para que el hombre medio necesite ni deba ser un hombre científico»¹¹.

Que en el pensamiento de Ortega la investigación no formara parte del «núcleo» universitario en modo alguno implicaba el que no se educase al hombre medio en algunas áreas de la ciencia. Concretamente, su programa para «hacer del hombre medio, ante todo, un hombre culto, para situarlo a la altura de los tiempos», que tomaba forma en lo que él llamaba la «Facultad de la Cultura», que debería constituir el núcleo de la Universidad, incluía la imagen física del mundo, los temas fundamentales de la vida orgánica, el proceso histórico de la especie humana, la estructura y el funcionamiento de la vida social, y el plano del universo, áreas que venían a coincidir respectivamente con la Física, la Biología, la Historia, la Sociología y la Filosofía. La Universidad debería nutrirse de la ciencia, pero, en la visión orteguiana, la función de formar investigadores científicos, no tenía por qué formar parte de su núcleo constitutivo.

Sin embargo, esa idea liberal acerca de la especialización funcional de la institución universitaria quedó desplazada a un segundo plano cuando el avance desigual de las humanidades, muy por debajo del ritmo de progreso de las ciencias naturales, y la decisiva contribución de éstas a la cultura superior, a la imagen del mundo y al modo de intervenir en él con el concurso de la tecnología, hicieron de la Universidad la institución por excelencia especializada en la tarea de investigar y en la formación del personal investigador. Una evolución que convergería con las nuevas necesidades y desafíos de la sociedad de mediados de siglo, que demandaba de la Universidad la preparación de investigadores capaces de enfrentarse a problemas nuevos, de una magnitud y complejidad sin precedentes. Unas demandas que el esfuerzo bélico de la Segunda Guerra Mundial no hizo sino multiplicar. De esta manera, el centro de gravedad de la Universidad se iría desplazando progresivamente, no sin discusión y resistencias, a la función investigadora, desplazamiento que acabaría por dar forma al contenido y la estructura de la propia tarea docente. Hasta el punto de que hoy es generalmente aceptado, al menos entre las instituciones de excelencia, que sin investigación avanzada no puede existir enseñanza verdaderamente universitaria, o, si se quiere, enseñanza universitaria de cali-

¹¹ JOSÉ ORTEGA Y GASSET, *Misión de la Universidad* (1993), en *Obras Completas*, vol. 4, Madrid, Alianza Editorial-Revista de Occidente, 1994 (segunda reimpresión), 313-353.

dad. Es un indicador de anacronismo el que en ocasiones se oigan voces entre nosotros que priman la dimensión de la enseñanza o contraponen esa función, desde luego inexcusable, a la de tipo investigador.

Si se acepta que la enseñanza universitaria involucra necesariamente y de manera central investigación avanzada, un condicional que, como señalaré a continuación, no es aceptado sin más por todos, parece obligado extraer la larga serie de consecuencias que se derivan de ese supuesto, y que documentan los ejemplos de «mejores prácticas» a los que me referiré después, y que no requieren de mayor elaboración, aunque sí de voluntad de aplicación por los responsables académicos y de la Administración, venciendo las inercias de grupo profesional de los docentes de perfil más tradicional. La fundamental es la de exigir verdadera calidad investigadora a quienes se incorporan a la función docente, y no sólo en el escalón superior, sino también en los niveles primeros. Constituye un verdadero despilfarro social el que en la selección del profesorado no se den con el rigor exigible los requisitos de probada vocación y capacidad de desplazar hacia delante las fronteras de su disciplina, y no meramente de repetir mejor o peor el conocimiento de anteaer.

Una segunda consecuencia del papel fundamental de la investigación en la Universidad es el fuerte peso atribuido al tercer ciclo, considerado, de manera no retórica, como el escalón superior de la formación universitaria, como el período en el que toman forma la vocación y la capacidad investigadora, y en el que frecuentemente se producen contribuciones muy significativas al conocimiento científico de punta, además de preparar para enfrentarse a problemas novedosos de alta complejidad en contextos organizacionales varios, desde la empresa a la Administración, pasando por los hospitales. Hay una amplia literatura que documenta que es en ese segmento de la formación en el que se adquieren intangibles decisivos, como la capacidad de visualizar problemas potencialmente interesantes y resolubles, estilos de trabajo analítico, metodologías de tratamiento de los problemas obtenidas vía observación y replicación de las estrategias de los investigadores *senior*, y una larga serie de aspectos que distinguirán al investigador creativo del rutinario. Pero ello tiene dos prerequisites; en primer lugar, la existencia de un cuadro docente-investigador con peso en su campo de especialización y, en segundo lugar, una ordenación y vertebración adecuadas del tercer ciclo, algo que entre nosotros necesitaría de una revisión rigurosa.

Una tercera consecuencia de visualizar la Universidad como espacio de investigación avanzada es la existencia de sistemas de incentivos explícitos, de naturaleza económica, simbólica y de carrera profesional, que permitan estratificar

a la comunidad universitaria y colocar en las posiciones de liderazgo e influencia a quiénes precisamente destacan por su capacidad de generar y transmitir nuevos conocimientos. Finalmente, la arquitectura institucional o formas organizativas de la propia Universidad deben favorecer la flexibilidad, la movilidad y la capacidad de interacción con el entorno, concebido no sólo como fuente de recursos, sino también de problemas a atacar.

La lista de aspectos esenciales asociados a la dimensión investigadora de la Universidad, cuyo valedor principal fue el propio avance de la ciencia natural, podría ampliarse bastante más de lo que es posible hacer aquí. Pero lo que importa es que de verdad se visualice la Universidad como una «fábrica de nuevos conocimientos», para decirlo con una expresión que ha hecho fortuna, a cuyo proceso asisten y participan los estudiantes desde el momento mismo de su adquisición de la condición de universitarios.

Esa dimensión investigadora no ha hecho sino crecer a lo largo de este siglo, y previsiblemente se expandirá todavía más en el próximo período, al haberse hecho nuestras economías más dependientes de ella, algo a lo que me referiré enseguida al hablar de la tercera de las fuerzas responsables del modelado de la Universidad. Sin embargo, y como ya señalé anteriormente, no se ha abierto paso sin problemas y discusiones. Y ello no sólo entre pensadores como Ortega, sino también por analistas sociales interesados por la problemática de la sociedad post-industrial, reflexionando y escribiendo en años más cercanos a nosotros. Permítame hacer aquí una interpolación, refiriéndome a las reflexiones del sociólogo Robert Nisbet, quien, en un conocido trabajo de hace dos décadas sobre «El futuro de la Universidad», mantuvo la tesis de que «a pesar del dato de la dependencia de la sociedad post-industrial de la creación de conocimiento», ello no aseguraba en modo alguno el papel de la Universidad en razón de su asociación histórica con la investigación. Una razón fundamental de ello era, a su juicio, «el que la Universidad distaba de ser en la actualidad la única institución de nuestra sociedad dedicada al avance del conocimiento. [Pues] pocas transformaciones distinguen más la sociedad americana de hoy [1979] de la existente hace medio siglo que la impresionante proliferación de institutos y centros, públicos y privados, cuya finalidad primaria es el descubrimiento o el avance del tipo de conocimiento del que nuestra sociedad depende [en su funcionamiento]»¹². Ese analista reconocía, no obstante, enlazando con un paso luminoso de Hayek en *La constitución de la libertad*, que se daba una diferencia esencial entre el tipo de investigación desarrollado en

¹² ROBERT NISBET, «El futuro de la Universidad», en S. MARTIN LIPSET (ed.), *The third Century*, Chicago-Londres, Chicago University Press, 1979.

la Universidad y el realizado en la gran mayoría de los otros centros e institutos no-universitarios: la mayor amplitud de los objetivos y de la búsqueda cognoscitiva característica de las universidades, frente a las finalidades de naturaleza más restringida y utilitaria de estas otras organizaciones, y la autonomía del personal de aquéllas en el desarrollo de su trabajo frente a los constreñimientos «tipo factoría», expresión del propio Nisbet, del personal investigador de estos otros centros. Por ello, el sociólogo americano pensaba que las universidades seguirían atrayendo a las mentes más creativas, aunque en creciente competición con las nuevas organizaciones dedicadas a la investigación.

Con todo, Nisbet abogaba por una posición no muy distante de la de Ortega: el futuro de la misión de la Universidad debería residir en «la diseminación de valores intelectuales a la mayor audiencia a la que sea posible llegar», que, en su visión elitista, aparecía «como la única institución que mantiene el poder suficiente para oponerse a las tendencias barbarizantes de nuestra época y para reafirmar y diseminar los valores centrales, ideas y perspectivas de la civilización occidental», contrarrestando así el igualitarismo contrario al mérito y el papel de los medios de comunicación, es decir, la «mediacracia».

Dos cosas me interesa retener de este análisis. La primera, las resistencias, incluso en un período bien cercano y en una sociedad como la norteamericana, máximamente dependiente de la ciencia y la tecnología, a vertebrar la misión de la Universidad alrededor del eje de la investigación. Y la segunda, el significativo apunte sobre la naturaleza de la investigación propia de la Universidad, frente a la de otras instituciones emergentes, de radio más corto o especializado. Un punto que no se puede obviar cuando nos encontramos en un ciclo de expansión de la función investigadora y de las presiones utilitarias sobre la Universidad.

B) Democratización del acceso a la universidad, masificación y calidad

La segunda de las fuerzas responsables de la morfología de la Universidad hoy, la fuerza que ha contribuido notablemente al actual perfil de la institución universitaria, es la democratización del acceso a la enseñanza superior. Son pocos los que hoy ponen en duda las virtudes de esa apertura, facilitada gracias al sostenimiento por los estados europeos de una amplia red de universidades públicas, pero lo que a veces se olvida es que el fenómeno de la masificación y del rápido crecimiento de la red de universidades ha tenido efectos indeseados en la calidad de los procesos de reclutamiento del profesorado, de la propia gestión de la institución y de la formación recibida. El problema es complejo porque una vez que la masifi-

cación toma forma, y más allá de la desaceleración que pueda estar produciéndose por razones demográficas, ya no cabe pensar en una vuelta atrás. Y no sólo por razones de justicia, sino también porque las luces de la apertura a todos de la Universidad superan con mucho a las sombras. En consecuencia, el reto y la única vía posible a explorar es cómo combinar la excelencia con un muy amplio acceso a la enseñanza superior.

Desde luego, no hay recetas sencillas, pero en el amplio abanico de posibilidades, una de las principales vías con la que experimentar es la de permitir, e incluso incentivar, la estratificación de universidades en una escala de calidad y prestigio, sobre la base de la competencia entre ellas para captar profesorado y estudiantes, del grado de innovación de los estudios ofertados, del ajuste de la oferta de especializaciones a las demandas de su entorno y, claro está, de su productividad científica. Es claro que hay que preservar el que amplios sectores de la juventud puedan graduarse tras obtener una buena formación universitaria, pero no hay por qué limitar estructuralmente, como ahora ocurre, el que los mejores docentes e investigadores y los estudiantes de más talento y dedicación puedan confluír en determinadas universidades de excelencia. Sabemos que buena parte del éxito en la formación adquirida durante los años de Universidad tiene que ver con la existencia de un marco que favorezca o, cuando menos, no penalice la interacción entre los mejores, entre aquellos que, desde una posición docente o discente, aspiran a alcanzar los niveles de excelencia. El sociólogo Martin Lipset ha enfatizado la importancia de ese entorno o espacio facilitador del encuentro y de aprendizaje mutuo de los mejores: «lo mejor de recibir educación superior en Harvard o Stanford, dos instituciones que conozco bien, dice ese analista, es la calidad de los estudiantes todavía no graduados». «Se enseñan entre ellos. Discuten entre ellos acerca del significado de lo que leen, sobre los experimentos que llevan a cabo. Lo que hace de éstas, y de otras universidades similares, instituciones educativas de excelencia, es que atraen a los estudiantes más brillantes»¹³.

Y lo que, según Lipset, realmente atrae a esos estudiantes más destacados es la imagen de excelencia investigadora de la institución. Los estudiantes que compiten por entrar en las universidades de mayor reputación saben que en otras instituciones más modestas recibirían atención más intensa por parte de sus instructores, pero saben también que éstos apoyan su docencia en las publicaciones, las teorías y las metodologías producidas por el profesorado de las universidades de

¹³ SEYMOUR MARTIN LIPSET, «In defence of the re-search University», en Jonnathan R. Cole y Stephen R. Graubard (eds.), *The Research University in a Time of Discontent*, Baltimore-Londres, The Johns Hopkins University Press, 1994.

primer nivel. Y es así porque el proceso de aprendizaje universitario se compone de un conjunto de dimensiones que desbordan con mucho lo que ocurre en el aula. Entre otras, el contacto informal en el laboratorio, las conferencias o la información de primera mano sobre lo que es relevante y lo que está ya caducado. Y si eso vale para quienes se encuentran en período de formación, todavía ocurre en un grado mayor con el personal docente e investigador. La evidencia disponible indica que la integración en un grupo y un entorno de excelencia multiplica los resultados alcanzados por parte de todos sus integrantes, en tanto que aquellas instituciones en las que el valor modal es mediocre, los investigadores de punta o bien abandonan la institución o ven decrecer su contribución de manera significativa. Nuestras universidades comparten con una mayoría de las europeas un diseño que no favorece la estratificación del sistema, obstaculizando la emergencia de centros de excelencia capaces de acoger a aquellos estudiantes graduados y profesores capaces de hacer contribuciones de punta en sus disciplinas. Y ello constituye una barrera fundamental, que hay que remover, para hacer despegar un sistema de innovación que se base no sólo en una capacidad media razonable de contribuir al avance del conocimiento, sino también en núcleos universitarios y centros públicos de investigación en los que se hace la mejor ciencia en áreas cruciales, una investigación homologable, si no superior, a la desarrollada en otras sociedades avanzadas.

Parece claro que si se quiere ir conformando un grupo de universidades de excelencia, a la par que se mejora el nivel medio de todas ellas, habrá que introducir elementos de competitividad y mercado en la captación tanto de profesores cuanto de estudiantes. Es particularmente urgente estimular, cuando no requerir, la movilidad del profesorado, que ha experimentado una reducción alarmante desde la promulgación de la Ley de Reforma Universitaria, creciendo los fenómenos de autorreclutamiento del mismo entre graduados de la propia Universidad, algo que las universidades de referencia en Estados Unidos impiden de manera sistemática, a efectos de evitar el empobrecimiento resultante de desarrollar la carrera profesional en un único marco institucional, incluso en aquellos casos en los que ese marco es de primer nivel. En la misma línea, el sistema de distritos universitarios ha convertido en prácticamente inexistente la movilidad de los estudiantes, que ni se ven obligados a competir, ni reciben estímulos para ser atraídos o admitidos por las universidades de mayor prestigio. Su reciente reforma, junto con un sistema de becas orientado a esa cuestión, podrá contribuir a restaurar un principio de movilidad que nunca debería haberse permitido anular. La publicación regular de *rankings* de universidades, carreras y departamentos permitirá que los futuros graduados puedan elegir sobre la base de información, como ocurre en otras áreas del sector servicios.

No se nos debe escapar que son muchos los obstáculos para pasar a una situación de estratificación en un sistema de universidades predominantemente público, pero es claro que, antes o después, tendrá que abrirse el debate sobre esta cuestión fundamental.

2.3. La sociedad del conocimiento y el papel de las universidades como elementos del sistema nacional de innovación

Si el avance sostenido del conocimiento científico en este siglo ha sido el factor endógeno fundamental para ir inclinando el debate acerca de la misión y perfil de la Universidad del lado de la investigación, la transformación de la base económica en interacción con ese avance, la emergencia silenciosa de la llamada economía post-industrial, presiona hoy notablemente sobre la estructura y función de la Universidad. No se trata tanto de debatir sobre investigación sí o no, ni siquiera en qué grado haya de desarrollarse en el marco de la Universidad, o trasladarse a otras instituciones. Porque lo que reclama hoy la atención es más bien el tipo o las características de la investigación que se supone deben llevar a cabo las universidades y los centros públicos de investigación. Lo que se busca es la optimización del ciclo de transformación del conocimiento en riqueza, o si se quiere de la investigación en producto interior bruto.

Es obvio que un indicador bien expresivo del éxito de la ciencia como actividad profesional ha sido su crecimiento exponencial desde finales del siglo pasado: el edificio del conocimiento científico, medido por número de investigadores activos, número de disciplinas y especialidades, o producción científica, en poco o nada se parece al existente hace menos de un siglo. Pero el dato que documenta de manera más expresiva la centralidad del hacer científico hoy es la estrecha interdependencia —o, como algunos analistas dicen, el «acoplamiento estricto»— entre avances científicos y actividad productiva. No pocos de los subsectores más dinámicos de nuestras economías, los de demanda fuerte, han surgido como consecuencia directa de los nuevos conocimientos salidos, en todo o en parte, del laboratorio universitario. La informática y la biotecnología son sin duda dos de las áreas científico-tecnológicas más potentes, proyectadas hoy a varios de los subsectores económicos más dinámicos, y que están afectando de manera creciente a la mayor parte de los restantes sectores. Y ambos campos tienen sus raíces primeras, y hoy sus nutrientes, en la actividad investigadora de las universidades y centros públicos dedicados al avance del conocimiento.

Baste aducir aquí una referencia procedente de un estudio llevado a cabo en 1997 para la National Science Foundation americana y publicado en la revista

Research Policy. Según ese análisis, y tras el examen de más de 100.000 patentes, la dependencia de éstas respecto a los avances científicos llevados a cabo en universidades y centros públicos de investigación se ha triplicado en años recientes. El 73% de los artículos citados por las patentes presentadas por la industria habían salido de instituciones académicas, centros gubernamentales y otras instituciones públicas como fundaciones, y tan sólo el 27 se habían originado en las investigaciones llevadas a cabo por los científicos trabajando en empresas. Otro de los hallazgos de ese estudio fue que los artículos en los que se apoyaban las patentes se habían originado en las más prestigiosas universidades y centros de investigación, la gran mayoría de ellos públicos, pero también en algunos emblemáticos laboratorios privados. Centros como Harvard, el Instituto Nacional del Cancer, la Universidad de California en San Francisco, Stanford, la Universidad de Washington y el MIT, por ese orden, en lo que se refiere al área de la investigación biomédica; en el área de la Química, con el MIT a la cabeza, seguido de la Universidad de Texas, Harvard, los laboratorios de la empresa DuPont, la Universidad de California en Berkeley, los laboratorios Bell de ATT, IBM, Merck, seguidos de las universidades de Cornell y de Texas; en el área de la Física, los primeros lugares del *ranking* estaban ocupados por centros de investigación de empresas, como los laboratorios Bell de ATT e IBM, seguidos por la Universidad de Stanford, Bellcore, el laboratorio de investigación de la marina norteamericana, los laboratorios Lincoln (afiliados con el MIT), el propio Instituto de Tecnología de Massachusetts, y las universidades de Illinois, California en Santa Barbara y Cornell. Lo que este dato viene a mostrar es el papel crucial que desempeñan los centros universitarios y de investigación de excelencia, que atraen y retienen, sin perjuicio de la circulación entre esas instituciones, a una masa crítica de los investigadores más creativos. La conclusión de ese análisis no deja lugar a dudas: «independientemente de cómo se ordenen los datos, está claro que la ciencia pública desempeña un papel aplastante en la base científica sobre la que opera la industria»¹⁴.

La institución universitaria ha pasado de ser importante a ser absolutamente decisiva, constituyendo el núcleo del que depende la frontera de las posibilidades individuales y colectivas en la actual sociedad global y del conocimiento. O, como han señalado analistas como Richard Nelson y Nathan Rosenberg, la Universidad es hoy uno de los elementos estratégicos del sistema de innovación de un país¹⁵. En paralelo, la escala, y el tipo de investigación que se realiza en los cen-

¹⁴ Véase FRANCIS NARIN *et al.*, «The increasing linkage between U.S. technology and public science», *Research Policy*, 26 (1997), 317-33-.

¹⁵ Véase RICHARD R. NELSON, (ed.), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, New York-Oxford, Oxford University Press, 1993; NATHAN ROSENBERG y RICHARD R. NELSON, «The role of uni-

tros universitarios se ha hecho cada vez más dependiente de su entorno, y muy en particular de la empresa y del Estado. Y no sólo en el plano de los crecientes recursos financieros requeridos, sino también como fuente de problemas a resolver, cuya «pista» o demanda inicial se obtiene, en no pocos casos, de la inserción dinámica de la Universidad en una red en cuyos nodos aparecen los otros dos sujetos básicos de este proceso.

En la década de los ochenta, las políticas científicas europeas comenzaron a mirar a Japón y a Estados Unidos como fuentes de inspiración, desde luego bajo el supuesto de que el éxito comercial era en gran medida función de la ventaja científico-tecnológica, del dominio de las tecnologías de punta. Al sistema japonés se le atribuía una ventaja decisiva en el dominio del conocimiento de tipo tecnológico, y más específicamente en el dominio de las tecnologías susceptibles de traducirse en bienes de consumo y de sostener un flujo continuo de innovaciones de tipo incremental; y ello sin necesidad de mostrar un liderazgo en la ciencia básica. Del modelo de Estados Unidos se quiso imitar su envidiable capacidad de combinar excelencia en el conocimiento básico con un liderazgo tecnológico que se traducía en una primacía en el plano de las innovaciones de tipo radical, sumamente difíciles de imitar en el corto plazo por sus competidores. Y por debajo de que se quisiera atender a tales o cuáles enseñanzas que se suponía que ejemplificaban entonces esas dos economías, Europa pareció tomar nota del valor estratégico de orientar el sistema público de educación superior e investigación a las demandas de la sociedad y, muy en particular, al incremento de la competitividad de las economías nacionales en el contexto de la globalización. Seguramente, la interpretación que ha primado y orientado la mayor parte de las políticas desarrolladas ha sido la de intentar hacer girar el sistema de investigación europeo hacia lo que podemos denominar la vertiente aplicada. Algo que también ha tomado forma en nuestro país. Sin negar los méritos y virtualidades de ese enfoque, creo que, una vez que se ha reconocido el papel central de la Universidad en la creación de riqueza, hay que examinar con cuidado la mejor evidencia disponible y los casos de «mejores prácticas», un punto al que, de manera programática, me quiero referir a continuación.

2.4. El modelo americano como caso de «mejores prácticas» en la contribución de la Universidad a la innovación

La lectura o interpretación desde Europa de los elementos esenciales del sistema americano de universidades, y su contribución a la innovación, aparece

versities in the advance of industrial technology», en Richard S. Rosenbloom y William J. Spencer (eds.), *Engines of Innovation*, Boston, Harvard Business School Press, 1996.

complicada por el debate en curso acerca de lo que se ha llamado «el cambio del modelo postbélico» de apoyo público a la ciencia básica, un modelo cuya formulación más acabada se atribuye a Vannevar Bush, en su escrito para el Presidente de Estados Unidos, *La ciencia, una frontera inacabable*. Un modelo que, desde luego, no renunciaba a explotar los beneficios prácticos asociados a la ciencia, pero que postulaba que, tal y como había demostrado el esfuerzo bélico, lo decisivo era contar con una alta capacidad de generación de conocimiento básico, del que, antes o después, se derivarían utilidades prácticas trascendentales, no replicables por los competidores, fuera en el terreno militar o en el comercial.

El científico del MIT, encargado de liderar el esfuerzo científico de Estados Unidos al servicio del ingente programa bélico desarrollado por ese país, elevó a la categoría de doctrina su interpretación de la enseñanza de ese esfuerzo. Que no era otra que el dato de que los avances radicales en el terreno de las armas nucleares, el radar y la navegación aérea, la electrónica y los computadores, e incluso en el terreno de la medicina, no habían sido el resultado primario del trabajo de ingenieros, tecnólogos y otros expertos de áreas aplicadas, sino de la imaginación y la capacidad de resolver problemas abstractos, radicalmente nuevos, por parte de los científicos básicos como los matemáticos y los físicos, quienes, enfrentados a demandas prácticas de una envergadura sin precedentes, fueron capaces de producir nuevo conocimiento y afinarlo, en colaboración con los ingenieros, hasta dar de sí las aplicaciones buscadas. Esa experiencia tendría un efecto dramático en la visualización de la ciencia básica en Estados Unidos. La tarea postbélica, a juicio de Vannevar Bush, era incrementar el apoyo federal a la investigación básica, manteniendo la libertad de investigación, removiendo las barreras a la libre circulación de los conocimientos en aquellas áreas no conectadas de manera directa con la seguridad nacional, pero al tiempo se precisaba marcar grandes orientaciones u objetivos a los que de manera programática debería contribuir la ciencia, aunque fuera dando «rodeos» por el dominio del conocimiento fundamental.

Pocos observadores podrían negar que el sistema americano, tal como lo conocemos hoy, ha logrado producir el conocimiento científico de punta y, al tiempo, traducir una parte considerable de ese conocimiento en actividad empresarial, en innovación. Pero conviene tener presente que ese modelo venía a romper con la trayectoria de la ciencia en Estados Unidos durante la mayor parte de su, comparativamente, corta historia. Casi hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial el esfuerzo científico estuvo focalizado en una misión práctica y aplicada, con escaso peso de la función de promoción del conocimiento de carácter más básico o teó-

rico. Una limitación que no había escapado a la penetrante mirada de Alexis de Tocqueville en la primera mitad del siglo pasado, quien, en el capítulo X de *La Democracia en América*, titulado «Porqué los americanos son más adictos a la ciencia práctica que a la teórica», notó que «en América la parte puramente práctica de la ciencia es entendida admirablemente bien, y se presta también cuidadosa atención a aquella parte teórica que constituye el requisito para la aplicación práctica. En ese frente, los americanos siempre han mostrado una mente clara, libre, original y un poder inventivo. Pero apenas nadie en Estados Unidos se dedica a las componentes esencialmente teóricas y abstractas del conocimiento humano»¹⁶.

Nelson y Rosenberg han notado que el sistema universitario americano introdujo antes que los de la mayoría de países europeos las enseñanzas y la investigación en áreas como la agricultura y la minería, en campos comerciales como la contabilidad, las finanzas, el marketing y el *management*, y también en una serie de dominios de la ingeniería civil, mecánica, eléctrica y química. Además de ese foco práctico, no pocas universidades nacieron y se orientaron a cubrir las necesidades «locales» o regionales en un doble frente: el de la investigación y el de la formación vocacional. Un juicio en el que coincide el historiador de la ciencia I. Bernard Cohen, quien ha señalado, basándose en testimonios de destacados científicos y en evidencia independiente, que hasta los años inmediatamente anteriores a la Segunda Guerra Mundial, todo investigador americano que se preciara tenía necesariamente que completar su formación posgraduada en Europa, el espacio en el que se hacía la mejor ciencia teórica.

Incluso los premios Nobel concedidos a americanos antes de la Segunda Guerra Mundial lo fueron, por lo general, por nuevos instrumentos, particularmente experimentos, o nuevas técnicas; esos laureados no fueron los hombres creadores de las grandes teorías generales y los conceptos que habían revolucionado el todo de la ciencia». Ese distinguido historiador cita las palabras de una figura emblemática de la Física contemporánea, Rabi, quien daría forma al departamento de Física de la Universidad de Columbia, y que señalaba que antes de estudiar en Europa nunca se había encontrado con una mente de primer nivel en el dominio de la ciencia: «En Hamburgo me encontré con las mejores cabezas de la época. Descubrí que sabía bastante más Física que los alemanes de mi edad y formación, doctorados de reciente obtención. Sabía mucho de Física, pero describiría mi conocimiento diciendo que tenía el libreto, pero no la partitura. En otras palabras, no me había sumergido todavía en la tradición viviente de la Física. Y una gran parte de

¹⁶ ALEXIS DE TOCQUEVILLE, *Democracy in America*, Nueva York, Vintage Classics, 1990, ver volumen 2, capítulos 9-10.

lo que uno puede llevar a cabo en Física depende de la sensibilidad que se tenga acerca de en qué cuestiones trabajar y en qué interesarse. Se puede trabajar de manera muy dura en un problema carente de importancia y mostrar en ese trabajo una gran capacidad e inventiva. Antes de que fuera a Europa, nunca tuve la oportunidad de conocer a los verdaderos productores de la Física de entonces»¹⁷.

Esta situación se invertiría tras el conflicto bélico, en parte mediante el flujo de científicos de punta procedentes de Europa, pero también como consecuencia de la visión compartida entre la comunidad científica, la Administración y la empresa acerca del papel de la ciencia en las nuevas condiciones. No es exagerado afirmar que, de manera paulatina, se llevó a cabo una reingeniería radical del sistema heredado, enterrando buena parte de las limitaciones heredadas de otro contexto socioeconómico y cultural. Las ciencias fundamentales conocieron un verdadero *boom*, y las de naturaleza más aplicada, como las diversas ingenierías, vieron reforzada su fundamentación teórica y sus conexiones con otras disciplinas, además de entre sí, y se dotaron de mayores niveles de generalización.

Se ha dicho que ese modelo, que por lo demás nunca se aplicó por completo, debe ser sustituido por otro, denominado «investigación estratégica», orientado a la conquista de grandes objetivos prácticos, generalmente de naturaleza económica o relativa a la seguridad y al cuidado de la salud. Pero se corre el riesgo de imitar dimensiones secundarias del sistema americano sin captar su núcleo. Un núcleo que me atrevería a resumir diciendo que consta de una combinación de diversificación en el conjunto del sistema, con centros o universidades especializados en elementos distintos de la cadena de creación de conocimientos y resolución de problemas prácticos, una flexibilidad extrema en su arquitectura institucional interna (que permite un rápido ascenso y declinar de especialidades y departamentos), una fuerte competencia en la captación vía mercado de los investigadores y de los propios estudiantes o científicos en formación, un interfase o sistema de interacción con su entorno (y particularmente con la empresa y la Administración), visualizado como fuente de recursos materiales pero también de problemas y de inspiración, y unos modos de gestión en los que coexisten los procedimientos colegiales de toma de decisiones en algunos dominios con los propios de la gestión empresarial y la jerarquía en otros planos.

Ese modelo, construido no de una vez, sino paulatinamente mediante ensayo-y-error, ilustra que el esquema conceptual «básico» frente a «aplicado», que

¹⁷ I. RABI, en I. Bernard Cohen, «Science and the growth of the American Republic», en *The Review of Politics*, 1976, vol. 38, págs. 359-398.

sigue condicionando las percepciones de los agentes y las políticas públicas de ciencia y tecnología, está sobrepasado por los nuevos desarrollos. En primer lugar, porque entre ambos dominios de acercamiento al conocimiento del mundo natural, básico-aplicado, ha surgido el inmenso territorio que, siguiendo al Nobel de Economía Herbert Simon, cabe llamar el de las «ciencias de lo artificial», ocupado por los campos de la Ingeniería y la Tecnología. Una breve cita acerca de esta tipología: «una ciencia natural, nos dice Simon, es un cuerpo de conocimientos acerca de alguna clase de cosas, objetos y fenómenos en el mundo: acerca de sus características y propiedades, acerca de cómo se comportan e interaccionan entre sí». Pero hay también, nos dice ese autor, una ciencia de las cosas y fenómenos artificiales, una ciencia acerca de su síntesis y propiedades deseables. «El ingeniero y, más en general, el diseñador se ocupa de cómo deberían ser las cosas, acerca de cómo deberían ser de cara a *alcanzar objetivos y funcionar*»¹⁸.

Y es ésta precisamente una de las áreas del conocimiento que ha conocido una auténtica explosión en la segunda mitad del siglo; campos como las ciencias de la computación, cuya dinámica está influida por la interacción de dos vectores: una tecnología específica, en este caso el ordenador, y una industria, la informática; además de por el desarrollo de disciplinas fundamentales y otras de carácter aplicado. Algo que precisamente se da en algunas de las áreas más dinámicas, tanto desde una perspectiva estrictamente cognoscitiva cuanto desde la óptica de su impacto empresarial, como lo son la electrónica, la informática y la biotecnología.

El esquema básico-aplicado es inadecuado también porque presenta como elementos discretos lo que no es sino un *continuo del conocimiento*, en el que se dan constantes interacciones entre esos polos. Y si ello es así, la clave no reside tanto en poner el énfasis en lo aplicado allí donde ayer se ponía en lo básico o teórico, sino en rediseñar un sistema que facilite la comunicación, la explotación de oportunidades entre expertos de distintas áreas disciplinares y de todos ellos con la empresa. Algo que es extensible al caso de la investigación universitaria biomédica, y papel fundamental de los hospitales en la propia innovación en el área de la tecnología médica. Sin duda, otra de las áreas de más fuerte expansión en las últimas cuatro décadas. Así pues, lo que los casos de mejores prácticas ilustran es la importancia de la flexibilidad y de la experimentación en la creación de campos y especialidades, a tenor tanto del avance del conocimiento cuanto de las demandas externas.

¹⁸ HERBERT A. SIMON, *The Science of the Artificial*, Cambridge, Ma, The MITPress, 1996 (tercera edición).

La emergencia, el declive, y la redefinición de las «fronteras disciplinares» constituyen uno de los indicadores más expresivos de la capacidad del tejido institucional universitario e investigador de evolucionar en sintonía con los cambios en el mapa de conocimientos. Y de la capacidad de contribuir al potencial innovador de una sociedad. Por otra parte, las «disciplinas» son seguramente una de las estructuras con más capacidad de afectar el trabajo, los problemas, y las soluciones de los investigadores, de crear «microcomunidades» de expertos en un dominio. Obviamente, no son el resultado de decisiones caprichosas, ni tampoco de fuerzas o demandas prácticas puramente externas al mundo del conocimiento, pero no es menos cierto que, en no pocas ocasiones, las inercias de grupo profesional llevan a mantener fronteras y estructuras que no resultan funcionales ni para el desarrollo del conocimiento ni para su proyección al tratamiento de problemas prácticos. Y también en este plano la plasticidad del sistema americano se ha traducido en una notable expansión de especialidades y áreas de trabajo interdisciplinar, de nuevos dominios, teóricos y aplicados, casi sin solución de continuidad, al tiempo que se han preservado los contornos de otra serie de disciplinas clásicas.

Creo que una tarea a realizar con exquisito cuidado, pero con decisión y, me atrevería a decir, con urgencia, es la de explorar el catálogo de áreas de investigación, especialidades y disciplinas de nuestro sistema universitario y de investigación y, detectados los huecos y desajustes, sugerir la incorporación al sistema público de I+D de dominios emergentes, además de atribuir pesos diferenciados a las distintas áreas y de favorecer la creación de centros pluridisciplinarios para el tratamiento de problemas complejos y de interés prioritario para nuestra sociedad. Un editorial de la revista *Nature*, aparecido hace unos pocos meses, señalaba que «quizás el elemento más impresionante de la cadena de transferencia de tecnología en Estados Unidos sea el propio sistema universitario. Las universidades públicas y privadas son capaces de competir libremente en un ambiente en el que el profesorado tiene una alta movilidad y en el que *fuertes departamentos pueden emerger o desaparecer rápidamente en función de la calidad de su trabajo*. El sistema está siempre abierto a apostar por jóvenes profesores de talento y es en sí mismo altamente emprendedor»¹⁹.

Y son precisamente éstos los elementos que las políticas públicas de ciencia y tecnología y las políticas universitarias deberían tratar de promover entre nosotros. Porque difícilmente se logrará vertebrar un fuerte sistema de innovación si uno de sus elementos centrales, el de la Universidad y el sistema público de

¹⁹ «Technology transfer requires an entrepreneurial academia», *Nature*, septiembre 1999, volumen 401, núm. 6748, pág. 1.

investigación, opera, en medida considerable, ateniéndose a esquemas conceptuales que se compadecen mal con los nuevos datos, y en el marco de estructuras que limitan seriamente la competencia y la flexibilidad. No se nos oculta que un importante subconjunto de nuestro sistema universitario y de investigación ha sido capaz de realizar avances muy significativos, y de acortar distancias con los países más avanzados. Lo que necesitamos ahora es alinear las mejores experiencias entre nosotros con una cultura, organización y políticas públicas que en la próxima década hagan posible su generalización al conjunto del sistema y, por supuesto, la consolidación institucional de los grupos más avanzados.

Las ideas que vengo apuntando son útiles, a mi juicio, para visualizar algunos de los principales problemas específicos de nuestro sistema universitario —profesorado, movilidad de los estudiantes, financiación y gestión— a los que se viene prestando atención recientemente. Las respuestas a cuestiones como qué problemas abordar prioritariamente, qué abanico de soluciones deben ser contempladas y cuáles deben ser descartadas, en qué dirección moverse en el reajuste de nuestro sistema universitario y de investigación con el emergente entorno, involucran análisis y debates acerca de múltiples *dimensiones* como el peso relativo de la investigación aplicada y de la investigación básica, por utilizar esa tipología simplificadora, el grado de competencia a introducir en el sistema, las nuevas funciones económicas a desarrollar por las universidades, las formas organizativas más flexibles a adoptar, el nivel y modos de interacción con el entorno, en particular con la empresa. Y esas dimensiones se enmarcan o desembocan, a su vez, en el debate acerca del modelo de Universidad y sistema de investigación como *componente central de un sistema de innovación en las condiciones emergentes de una economía global y del conocimiento*.

3. A MODO DE CONCLUSIONES

En el inicio del nuevo siglo, nuestro país tiene el reto de dejar definitivamente canceladas las consecuencias de larga duración de las ocasiones históricas pérdidas, de las decisiones no tomadas o de los cursos de acción erróneos en coyunturas críticas, en las que la mayor parte de los países de nuestro entorno apostaron por la modernización basada en la industria y la revolución científica, en tanto que nosotros nos movíamos dubitativamente, sin curso claro, o nos adentrábamos en rutas claramente divergentes.

El ritmo de cambio económico-social es hoy tan alto que la inacción o las opciones equivocadas pueden tener consecuencias devastadoras para la frontera de

posibilidades colectivas de un país. No hay duda de que la importante transformación experimentada en las últimas dos décadas ha permitido acortar distancias muy significativas, y converger con los países a los que, por cultura y herencia compartida, pertenecemos. Y tampoco la hay de que nuestra pertenencia al espacio común europeo constituye una sólida garantía de que cada día será más difícil volver a extraviar el rumbo o, en todo caso, que si lo extraviamos, esta vez sería en compañía de nuestros socios. Pero hay que ser conscientes de que necesitaremos seguir desplegando esfuerzos mayores que los de nuestros vecinos en algunas áreas estratégicas, y también de que, conforme nos asemejamos más a los países europeos de referencia, aparecen en el horizonte problemas nuevos, pero compartidos con el Viejo Continente, a los que habrá que prestar atención también.

Y, seguramente, una de las dimensiones más fundamentales de las sociedades posindustriales del nuevo siglo es la de contar con un potente sistema de innovación, capaz de renovar de manera ininterrumpida la base económica y la satisfacción de demandas esenciales, como las de la salud, el medio ambiente y la seguridad. No es exagerado afirmar que, en menos de una década, hemos pasado de una situación en la que el déficit tecnológico y de innovación era percibido mayoritariamente como una cuestión de perfil bajo a un contexto en el que ha adquirido alta visibilidad y creciente atención por los responsables públicos, la empresa y la propia comunidad científica. Un proceso que ha ocurrido en paralelo, y se ha visto reforzado, con la señal de atención sobre él emanada de la Comisión Europea con su *Libro verde de la innovación*.

Es obvio que hemos acumulado ya una serie de puntos fuertes. Nuestra comunidad científica, componente esencial de nuestro potencial de innovación, ha experimentado una importante transformación. Existe un amplio consenso acerca del papel, claramente positivo, que el conjunto de instrumentos de política científica aplicados en la década de los ochenta tuvo para el salto hacia adelante de la ciencia entre nosotros. Esos años marcan un antes y un después en nuestro potencial científico. Sin embargo, ese notable esfuerzo comenzó a dar síntomas de agotamiento y falta de orientación a finales de esa década. En este último período de los noventa se ha recobrado el impulso, nuestra productividad científica ha continuado mejorando en algunas áreas cruciales, y se está buscando reorientar la dirección del esfuerzo a desplegar en los próximos años, preservando los importantes avances acumulados. Las iniciativas recientes de la Administración constituyen un avance significativo de la mayor importancia que, de mantenerse y profundizarse, permitirá, en la primera parte de la primera década del nuevo siglo, recobrar y potenciar el salto de los ochenta, trasladándolo además a la actividad empresarial. Todo esto constituye parte fundamental de nuestro «activo».

Hay que ser conscientes de que pocas áreas como la de la ciencia y la tecnología requieren del mantenimiento de una tradición acumulativa, y de un curso de acción claro y sostenido. El conocimiento científico avanzado no puede arraigar, ni menos proyectar sus frutos sobre el tejido productivo, sobre la base de una línea de marcha con frecuentes altos, cuando no retrocesos, y cambios de orientación en el corto plazo de acuerdo con la coyuntura. Por ello, un principio de actuación que debería informar los programas de todos los agentes involucrados, y muy especialmente de las administraciones públicas, es de tipo minimalista: cuando menos, no interrumpir la línea de avance ya recorrida.

En paralelo, deberíamos prestar una atención preferente a la cuestión central de alcanzar un alineamiento efectivo del conjunto de elementos del sistema de innovación, y muy en particular de la tríada de la empresa, la Administración y los centros públicos de investigación. Tarea que podríamos etiquetar como la cuestión de la arquitectura institucional de nuestro emergente sistema de innovación; y, todavía más específicamente, como la cuestión de la «ingeniería del interfase» o de la interacción entre sus integrantes.

No podemos olvidar que en todos los casos de sistemas de innovación robustos, que operan como verdaderas locomotoras económicas de sus respectivas sociedades, el eje de relación Universidad-empresa ha sido y es fundamental. Y, en el actual contexto de globalización, se hace imperioso renovar los esquemas conceptuales heredados de otro marco, desde los que visualizar la misión, la estructura y las interacciones de las instituciones centrales sostenedoras de nuestro complejo modo de vida. Una de las vías más útiles para lograr esa renovación es la de atender a las experiencias más avanzadas, que, en lo que concierne a la innovación, están representadas, desde mediados de los años cuarenta, por las de Estados Unidos.

En este sentido, la experiencia norteamericana, construida enlazando y reinventando en las nuevas condiciones la rica tradición científica e industrial europea, ilustra que es posible contar con un sistema público de investigación y educación superior capaz de, por decirlo de manera sintética, producir premios Nobel o conocimiento de punta, y al tiempo generar, de manera ininterrumpida, nuevas áreas de actividad económica, nuevas empresas y contribuir a renovar las existentes en otros sectores de perfil tradicional. Obviamente, son muchas las variables responsables de esa resultante global, pero dos de ellas deberían ser objeto de atención preferente por Europa, y desde luego por nuestro país, en la próxima década.

La primera es de carácter puramente conceptual. Y consiste en la visualización de la Universidad como *institución económica* fundamental en las actuales

condiciones de una estructura económica intensiva en conocimiento. Una visión compartida e interiorizada en el sistema de coordenadas de todos los agentes, desde la empresa a la Administración pública, pasando por la propia Universidad. Una visión que no implica un enfoque utilitarista de radio corto, sino una concepción integral del conocimiento, sabiendo que hoy, a diferencia de lo que ocurría todavía en el arranque del siglo, las fronteras «investigación básica»-«investigación aplicada» son absolutamente permeables y plásticas; las interacciones entre esos dos polos múltiples, y la flecha de la causalidad y de la influencia entre problemas prácticos de alta complejidad y avances teóricos fundamentales, opera con frecuencia en múltiples direcciones, no capturables por los enfoques lineales tradicionales. Unos enfoques que postulaban una secuencia que, partiendo del conocimiento básico, desembocaba en las innovaciones en procesos y productos, tras pasar por el dominio intermedio de lo tecnológico, un esquema que se compadece muy mal con los datos del presente.

La segunda gran variable a la que atender no es sino la traducción a un plano organizativo o institucional de la Universidad de ese esquema conceptual, que debe partir del reconocimiento de la complejidad de las interrelaciones entre distintas áreas del conocimiento, y también de la existencia de fuertes vínculos de realimentación o influencia recíproca entre conocimiento científico e innovación. La proyección en la arquitectura institucional universitaria de esos dos aspectos debe ser, en primer lugar, una permanente experimentación y disposición a modificar los departamentos y las áreas de conocimiento y especialización formativa e investigadora, creando nuevos centros y unidades, cerrando otros o alterando su peso relativo, favoreciendo, en fin, las interacciones entre especialidades para el tratamiento de problemas emergentes que desbordan a una única disciplina.

Las instituciones de la empresa y de la Universidad tienen que verse mutuamente como componentes de un espacio físico común y de interés compartido, como un rico «parque de aprendizaje» mutuo, para decirlo con una expresión propuesta por John Seely Brown, científico jefe de Xerox. La flexibilidad organizativa de esos dos elementos de nuestro sistema de innovación, y la riqueza y densidad de relaciones entre ellos, redundará al final, como documenta el caso americano, en un juego no de naturaleza cero, sino de carácter cooperativo, en el que todos ganan.

Las nuevas políticas públicas en el plano de la ciencia y la innovación, y la sensibilidad de los agentes ante la importancia de la innovación de cara al nuevo siglo, permiten, y hacen imprescindible, atender a las cuestiones cruciales de la misión del sistema público de universidades e investigación, de su arquitectura

organizativa y de sus modos de relación con el entorno. Aunque, para que esta tarea pueda abordarse con los necesarios estándares de respeto y rigor exquisitos, se precisará abrir un debate nacional basado en la mejor evidencia disponible y en las interpretaciones más potentes.