

Universidad e Innovación: Nuevas perspectivas¹

*Ignacio Fernandez de Lucio**

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se pretende poner de relieve que el cambio de enfoque que se ha producido en la concepción de los procesos de innovación debe llevar aparejado un cambio considerable en las funciones a desarrollar por las universidades, ya que estas, de estar al margen de la sociedad, han de pasar a situarse en el corazón de la misma.

En una concepción interactiva de los procesos de innovación, las universidades que tengan intención de comprometerse en el desarrollo socioeconómico y cultural de su entorno, es decir, de participar activamente en los procesos de innovación y asumir su papel de guía y referencia de la sociedad, han de decidir como hacerlo según sus capacidades y las características específicas de sus respectivos entornos.

Estas universidades, cada vez más comprometidas con la sociedad que las sustenta, se verán sometidas a tensiones crecientes por la funciones a llevar a cabo, algunas de las cuales serán difíciles de compatibilizar. Ello las obligará a establecer y explicitar políticas coherentes de actuación en las que las diferentes funciones encuentren un medio adecuado de desarrollo.

2. LA UNIVERSIDAD Y EL MODELO LINEAL DE INNOVACIÓN

En una concepción lineal de la innovación se supone que desde la producción de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios se pasa por una serie de etapas definidas y distintas que suceden consecuti-

vamente; desarrollo tecnológico, ingeniería de producción, mercadeo y contacto con los clientes.

En este modelo, que algunos autores han comparado a una carrera de relevos (Commisariat General Du Plan, 1993), el papel de cada uno de los actores está diferenciado y, por ello, a las universidades les correspondería, junto a los demás centros de investigación públicos o privados, participar en las etapas iniciales del proceso de innovación. Con este enfoque, los gobiernos de los diferentes países consideraban que la financiación de las actividades de I+D era suficiente para conseguir resultados que, en etapas posteriores, fueran desencadenantes de los procesos de innovación, con lo que el beneficio económico de tales esfuerzos estaba asegurado.

Este planteamiento empieza a cuestionarse a principios de los años 80, cuando se constata que el aumento de los gastos en actividades de I+D de los países más desarrollados económicamente no producen los resultados esperados y que, además, la innovación es dispar en dichos países y no se correlaciona directamente con el nivel de sus actividades de I+D. Por otra parte, los análisis más profundos del desarrollo de algunas innovaciones relevantes (Rosenberg, 1991) -la máquina de vapor, la electricidad, el ferrocarril o el avión- muestran que el desarrollo tecnológico ha ido por delante del científico; incluso muchos de los más destacados logros científicos surgieron como consecuencia del interés de sus descubridores por resolver problemas prácticos y concretos.

Lo expuesto precedentemente llevó a N. Rosenberg (1991) a la siguiente conclusión. "Lo que está ciertamente claro y está apoyado por la historia de Inglaterra, Francia, Estados Unidos, Japón y Rusia de los dos últimos siglos y medio es que unas instituciones científicas de alta calidad y un alto grado de originalidad científica no han sido ni una condición necesaria ni suficiente para el dinamismo tecnológico".

¹Publicado originalmente en Cuadernos de Tecnología (1996). Instituto Cataluña de Tecnología, Barcelona, España. Se publica con autorización del autor.

* Doctor. Director del Centro de Transferencia de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia.

Como consecuencia de todo ello, comienza a analizarse en profundidad el modelo de innovación, poniéndose en evidencia su complejidad y, como consecuencia, lo escasamente explicativo que resulta el modelo lineal que se venía aplicando (Kline y Rosenberg, 1986).

En el enfoque lineal del modelo de innovación, las universidades¹, en tanto que creadoras de conocimientos, pueden situarse al margen de la sociedad. Su papel consiste en la creación de ciencia cuya calidad, originalidad e interés son evaluados por la propia comunidad científica.

La elección del tema de investigación por los grupos de las universidades se basa, en la mayoría de los casos, en criterios científicos o en la posibilidad de obtener financiación mediante los diferentes fondos (regionales, nacionales o internacionales) disponibles para financiar las actividades científicas. En el caso de que dichos fondos se distribuyan siguiendo una cierta planificación, se continúa funcionando con el esquema lineal. Así, se crean instancias para la planificación y coordinación de las actividades de I+D encargadas de la programación y financiación, en las que la participación de otros actores del Sistema de Ciencia Tecnología e Industria (SCTI) que no sean los propios científicos es prácticamente nula. A partir de ahí, los organismos de ejecución de la I+D y, en su caso, los de explotación o valorización, desarrollan sus actividades.

3. LA UNIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE UNA CONCEPCIÓN INTERACTIVA DE LA INNOVACIÓN

Los recientes análisis que se están llevando a cabo sobre los procesos de innovación ponen de relieve además de su complejidad, su imprevisibilidad. La innovación surge -o, mejor, se hace visible- en la empresa, pero es el resultado de un conjunto de valores añadidos producidos cuando tienen lugar interacciones entre actores diversos del SCTI: grupos de científicos de organismos de investigación, especialistas de Centros Técnicos, técnicos de empresas de ingeniería o de bienes de equipo, profesionales de las instituciones financieras, suministradores, clientes y personal de las administraciones públicas.

Bajo esta óptica, los procesos de innovación se ajustan mejor a modelos interactivos del tipo del propuesto por S. J. Kline y N. Rosenberg (1986), modificado posteriormente por la OCDE (1992). En estos modelos es importante que los diferentes actores del siste-

ma estén comprometidos con el proceso de innovación, pero, además, adquieren relevancia las interacciones entre los diferentes elementos del SCTI, los mecanismos de intercambio y retroalimentación de la información y del stock de conocimientos y las redes que se crean entre los diversos actores en los citados procesos de interacción.

En esta concepción de la innovación como un sistema integrado, el papel de las universidades adquiere nuevas perspectivas. Estas ya no pueden situarse al margen de la sociedad, sino que deben estar comprometidas en el desarrollo socioeconómico y cultural de su corazón de la sociedad y ser atravesadas por múltiples corrientes de opinión e influencias y deben ser capaces de analizarlas, contrastarlas, combinarlas y orientarlas.

En este contexto, los científicos no pueden interaccionar únicamente con sus colegas, sino que han de formar parte de redes interactivas de actores heterogéneos para participar con ellos en la concepción, elaboración y difusión de procesos de producción de bienes y servicios, es decir, deben actuar como verdaderos actores de la innovación.

La forma en que las universidades han llevado a cabo la interacción con los otros actores -en el caso en que se haya hecho- se ha tendido a simplificar y esquematizar. Así, se ha venido hablando fundamentalmente de las relaciones universidad-empresa como si éstas relaciones ha puesto de manifiesto la enorme distancia que existe, en la mayoría de los casos, entre el mundo universitario y el de la empresa, lo que hubiera justificado dedicar una atención preferente a las relaciones de la universidad con otros actores más próximos, tales como los centros tecnológicos o las ingenierías.

En general, las universidades llegan a establecer colaboraciones sin grandes dificultades con aquellas empresas -nacionales o extranjeras- que poseen unidades de desarrollo de tecnología o con PYME de alto contenido tecnológico, a menudo creadas por universitarios en sectores avanzados como telecomunicaciones, informática o biotecnología, pero les resulta muy difícil establecer relaciones con la gran multitud de PYME que constituyen el entramado esencial del tejido industrial español y también del europeo. En términos generales, no deben sorprendernos las dificultades que tanto las universidades como las empresas presentan para interrelacionarse en áreas de interés común, ya sea de formación tecnológica. Ello ha motivado que en todos los países de nuestro entorno socioeconómico se hayan desarrollado mecanismos para facilitar estas interacciones.

Algunos de estos mecanismos tienen como finalidad procurar la realización de actividades de I+D con-

¹ Cuanto se aplica a las universidades en relación con su papel en el proceso innovador se considera extensible a los llamados organismos públicos de investigación, sean sectoriales o multidisciplinares.

juntas entre las universidades y las empresas (Commission of the European Communities, 1991): tal es el objetivo de las Asociaciones de Interés Económico o Científico entre universidades y empresas en Francia o los Consorcios Universidad-Empresa en Italia y Alemania. Otros buscan una potenciación del entorno tecnológico, que se situaría entre el científico y el empresarial², como es el caso de los Centros Tecnológicos en Francia, Bélgica e Italia, los Fraunhofer Gesellschaft en Alemania, los Centros Regionales de Tecnología (TAC) en el Reino Unido o la Organización para la Investigación Científica Aplicada (TNO) en Holanda Asimismo, se han creado mecanismos para movilizar y dinamizar tecnológicamente el entorno empresarial -los TRC y TNO citados precedentemente realizan, además, esta función; otros ejemplos serían los Centros Regionales de Información y Transferencia de Tecnología (CRITT) en Francia y los Centros de Información Tecnológica en Dinamarca.

En el entorno científico -constituido mayoritariamente por las universidades y los organismos públicos de investigación- también se han puesto en marcha unidades de interfaz para facilitar su interacción con los otros actores del sistema entre ellas cabe citar las Oficinas de Valorización de la Investigación (CVR) francesas y belgas, las Unidades de Vinculación con la Industria de las universidades británicas y, en general, las fundaciones, organizaciones sin fines lucrativos, o sociedades limitadas o anónimas que han creado las universidades europeas con esta finalidad.

¿Cuál es la situación española en este nuevo contexto? Las universidades españolas están concebidas en función de la enseñanza y su capacidad para investigar es aún reducida. No desarrollan tecnologías, salvo casos aislados, por la cultura científica en que se desenvuelven sus actividades, por los criterios que rigen los incentivos con los que se estimula a sus investigadores y por la estructura de personal y medios de los que están dotadas. Por su parte las empresas, que pertenecen en más del 95% a lo que se denominan pequeñas y medianas empresas (PYME), viven en el corto plazo, sus preocupaciones están más próximas a los aspectos financieros o comerciales y, en su mayor parte, prestan poca atención a la tecnología, en parte debido a la escasa cualificación técnica de los empresarios.

Por todo ello, en España se han puesto también en marcha iniciativas para fortalecer la capacidad tecnológica. Desde principios de los años 80 se ha ido fortaleciendo el entorno tecnológico mediante la puesta en

marcha de Centros Tecnológicos, de los cuales ya existen 42 que acogen a unas 14.000 empresas como asociadas³, pertenecientes a sectores manufactureros en su mayoría.

Salvo iniciativas aisladas, no se dispone de mecanismos para dinamizar tecnológicamente al entorno empresarial y, en lo referente al entorno científico, cabe resaltar la puesta en marcha de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) creadas en las universidades, en los organismos públicos de investigación y en algunas asociaciones de investigación empresariales como unidades de interfaz para interrelacionar los diferentes entornos (Castro y Fernández de Lucio, 1991). Si bien las OTRI han logrado, en la medida de sus respectivas posibilidades y apoyos institucionales, dinamizar a los grupos de investigación, el problema es que una parte sustancial de su actividad ha sido absorbida por la gestión burocrática de las relaciones con el entorno. Excepcionalmente, algunas de estas unidades de interfaz han sido utilizadas como ejecutores de la política establecida por las entidades a las que pertenecen para fomentar su participación en los procesos de innovación.

HACIA UN NUEVO MODELO DE UNIVERSIDAD EN ESPAÑA

Las universidades son el resultado de la cultura y las mentalidades propias de la sociedad en la que se han desenvuelto. En España, la Ley de Reforma Universitaria (LRU) y las transferencias de competencias en materia de educación desde la Administración del Estado a las Comunidades Autónomas, que han influido favorablemente en su evolución, reciente, no han surtido un mayor efecto por coincidir con una etapa de creciente masificación. Como resultado, la enseñanza que se imparte en las universidades españolas esta poco adaptada para favorecer la creatividad y el dinamismo de los alumnos y para fomentar la cultura de la innovación en la sociedad española. Los mayoría de las universidades españolas adolecen de un escaso componente experimental, incluso en las más tecnológicas, y no manifiestan un compromiso real de difundir los conocimientos y las habilidades para ayudar a crear en la sociedad las condiciones necesarias para el desarrollo de las fuerzas creativas

Por otra parte, ha sido en los últimos años cuando las universidades españolas han ido asumiendo la investigación como función esencial junto a la más tradicional de la enseñanza.

Finalmente, han desarrollado su función de servicio público altruista y solidario de difusión de conocimientos científicos, técnicos, filosóficos y artísticos y,

² Para una mejor comprensión de lo que significan los entornos citados, véase Commission of the European Communities, 1991.

³ Fuente: Federación Española de Asociaciones de Investigación y FEIT.

en menor medida su labor social, en tanto que se han ido abriendo a las necesidades de su entorno socioeconómico.

Sin embargo, si las universidades españolas quieren desempeñar un papel social realmente activo deben experimentar una transformación mucho mayor, bien realizando nuevas funciones económicas -tal como indica E. Fontela (1994)- para convertirse en puntos focales de los procesos de crecimiento, o bien asumiendo un nuevo comportamiento que las lleve a poner en práctica nuevos programas y actitudes, para transformarse en lo que R. W. Smilor (1993) denomina universidad empresarial. Este nuevo modelo de universidad prestaría una mayor atención a:

a) La innovación educativa y la adecuación de la enseñanza a las necesidades y demandas de la sociedad: la enseñanza debe aumentar sus contenidos prácticos e introducir nuevas materias relacionadas con la experiencia empresarial y administrativa, así como prácticos proyectos fin de carrera y tesis doctorales en empresas o en entidades relacionadas con su actividad y en instituciones de I+D.

La enseñanza no debe ser enfocada en función de lo que se sabe, sino de las necesidades de formación de los futuros profesionales. En este sentido, las universidades deben estar atentas a los nuevos requerimientos de formación de los técnicos de las empresas y de la administración e impartir formación de postgrado no reglada que cubra una parte de estas necesidades.

b) La investigación aplicada y una participación más activa en el desarrollo de su entorno socioeconómico: la universidad debe implicarse de una manera más activa en la resolución de los problemas tecnológicos que tienen planteados sus zonas de influencia e incluso favorecer la creación de empresas en aquellas áreas tecnológicas de interés para la región.

c) El fomento de la cooperación con socios diversos -nacionales o extranjeros que aporten recursos o enfoques complementarios: Tanto en la formación como en la investigación, las universidades deben estar abiertas a realizar programas de estudios o de I+D con otros actores del SCTI y favorecer la movilidad del personal dentro de dicho sistema. Para lograr dichos objetivos, la universidad ha de dotarse de las estructuras de interrelación necesarias, tales como centros de transferencia de tecnología, empresas o institutos mixtos para la formación o la investigación, las incubadoras o los parques científicos.

d) La aplicación de los principios de gestión de

la calidad total a todos los servicios internos de la universidad y a su producción de enseñanza e investigación, pudiendo utilizar para ello los desarrollados y aplicados a empresas de servicios. Esto implicaría un cambio cultural en la organización, la adopción de nuevos procedimientos y el trabajo en equipo, todo ello con el fin de lograr la máxima satisfacción de los "clientes", tanto internos (los profesores) como externos (alumnos, empresas, administraciones, etc.).

En definitiva, cada universidad debe dotarse de un plan de acción a medio plazo que sea coherente y que combine y potencie sus capacidades de enseñanza, investigación y apoyo técnico a su entorno socioeconómico. Es decir, debe utilizar la **planificación estratégica** para un mejor cumplimiento de sus fines. Este plan estratégico debe ser difundido ampliamente, pues solo así será posible que el conjunto de la comunidad universitaria asuma los objetivos de la universidad como propios.

Existen ejemplos de universidades que desarrollan en mayor o menor medida estas actividades; R. W. Smilor (1993) cita las de Stanford (California), el Instituto Politécnico Rensselaer (Nueva York), la Universidad del Estado de Arizona y la Universidad de Texas. Algunas universidades españolas también están comenzando a desarrollar este tipo de actividades.

Así, la Universidad Politécnica de Valencia hace años estableció un Programa de Innovación Educativa (PIE) y ha creado una asociación sin fin lucrativo -Agora 21- para determinar las necesidades de formación de las empresas. Asimismo, mantiene una destacada colaboración con empresas en actividades de I+D, que se materializa en los más de 600 proyectos en curso y en el establecimiento de centros mixtos con empresas; por otra parte, dispone de un programa denominado IDEAS para que los egresados puedan crear sus propias empresas. Finalmente, ha mejorado los procedimientos internos de gestión apoyándose en la red informática local y se está trabajando sobre la aplicación de los principios de calidad total a dichos procedimientos.

La aplicación de un plan estratégico exige determinar periódicamente el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en él; es decir, en primer lugar se requieren métodos e indicadores para evaluar las diferentes actividades universitarias, aspecto este que aun se encuentra en un estado bastante incipiente; tal como se recoge en Commisariat General Du Plan (1993): "Mientras que el mundo de la empresa y el de ciertas actividades con vocación de servicio público (por ejemplo, salud) se someten a evaluaciones periódicas a través del mercado o de los clientes, el autoanálisis de las instituciones de formación es excepcional".

En segundo lugar, la citada **evaluación**, tal como señalan diversos autores (Commisariat General Du Plan, 1993; Smilor, 1993), ha de tener en cuenta de manera equilibrada criterios que midan el grado de cumplimiento de todas las funciones de la universidad enumeradas con anterioridad. La OCDE, ya en 1985 (OCDE, 1985), recomendaba que se estableciera "...una relación más estrecha entre la investigación y las diversas actividades económicas para una mejor adecuación entre valorización y evaluación de las unidades de investigación y de los investigadores. Por tanto, el éxito de la política actual (de innovación) dependerá de la aplicación concreta, en cada una de las comisiones competentes, de los nuevos estatutos de los investigadores, de que en la valoración y avance de las carreras se tengan en cuenta **realmente** las actividades de valorización, de enseñanza o de información científica". En España, diez años más tarde, el único aspecto sometido a evaluación -los méritos de los investigadores- se mide básicamente por el impacto internacional

de sus publicaciones.

¿Como evolucionaría el comportamiento de estos si además de este criterio se tuviese en cuenta su contribución fehaciente a la resolución de un problema tecnológico de interés socioeconómico para España?

Finalmente, si bien consideramos ineludible que las universidades españolas adopten la cultura empresarial en muchas de sus facetas, somos más partidarios de una universidad emprendedora que empresarial, en el sentido de que deben tratar de contribuir a la integración de la ciencia y la tecnología en el sistema sociocultural español y transmitir a nuestra sociedad una cultura innovadora, solidaria y respetuosa con el medio y las generaciones futuras. Estamos convencidos de que la universidad ha de asumir, hoy más que nunca, este papel de guía y referencia de la sociedad, ya que se percibe un cambio cultural sin precedentes en los últimos años de este trepidante y cambiante siglo XX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMMISARIAT GENERAL DU PLAN (1993): *Recherche et Innovation: le temps des réseaux*. La Documentation Française. París.
2. ROSENBERG, N. (1991): *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*. Llibres dels Quaderns de Tecnologia. Barcelona. (Versión original U. de Cambridge, 1982)
3. KLINE, S. J. Y ROSENBERG, N. (1986): *An Overview of Innovation*, National Academy of Engineering, The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, The National Academy Press, Washington, D.C.
4. OCDE (1992): *Technology and the Economy. The Key Relationships*. Technology and Economy Program. París.
5. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1991): *The university-industry and research-industry interfaces in Europe*. EUR 13204. Luxemburgo.
6. CASTRO, E. y FERNANDEZ DE LUCIO, I. (1991): *Hacia un sistema integrado de Ciencia-Tecnología-Industria: Acciones del Plan Nacional de I+D*, Actas del Simposium Internacional de Nuevas Tecnologías y Desafío Socioeconómico, Institut Català d'Estudis Mediterranis, Barcelona.
7. CICYT (1995): *Programa nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria*. Madrid (documento en elaboración).
8. FONTELA, E. (1994): *Universidad y Sociedad*. Reunión de Presidentes de los Consejos Sociales de las Universidades Españolas. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 23-24 de mayo de 1994.
9. SMILOR, R. W. Y COL. (1993): *La universidad empresarial: función de la educación superior en Estados Unidos en materia de comercialización de la tecnología y desarrollo económico*. Revista Internacional de Ciencias Sociales, (135), págs. 3-14. UNESCO.
10. OCDE (1985): *La politique d' Innovation en France*. París.