

# Nuevos enfoques para la gestión estratégica de la I+D e innovación en las universidades

## New approaches for the strategic management of R&D and innovation in universities

Gonzalo León Serrano

*Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.*

### Resumen

El desafío de la globalización y la necesidad de dar respuesta a las demandas de la sociedad en un momento de dificultades económicas están impulsando a las universidades a redefinir sus estrategias institucionales. La creación conjunta de estrategias de educación, investigación e innovación en las universidades públicas en el marco del triángulo del conocimiento está sometida a limitaciones derivadas de la fragmentación de su gobernanza interna y a una excesiva homogeneización de sus objetivos, instrumentos y procedimientos de evaluación y priorización. Desgraciadamente, la diversificación de las universidades no está siendo impulsada por las propias administraciones públicas; la consecuencia es un limitado apoyo en la definición de estrategias institucionales.

El presente artículo describe el contexto deseable para que las universidades puedan definir una estrategia integrada en el marco de confluencia del EEES y del EEI y el proceso de modernización de las universidades europeas emprendido por la UE. En este contexto, tanto las políticas de contratación de investigadores, como las de infraestructuras o alianzas estables con otras entidades en las áreas prioritarias que se determinen, deben integrarse junto a las normativas específicas que sean necesarias. Para ello, es necesario establecer una estructura de gobernanza diferente que ayude a modificar la asignación de recursos combinando las acciones abajo-arriba a iniciativa de los profesores con otras arriba-abajo impulsadas desde la Universidad.

Finalmente, se presenta la estrategia institucional puesta en marcha por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) para redefinir sus prioridades en algunas áreas profundizando en sus especiales características. El caso de la Tecnología Biomédica se expone para explicar las consecuencias sobre la estructura, recursos humanos y gobernanza. Expresamente, se describe la forma en la que el desarrollo del Parque Científico y Tecnológico y los Campus de Excelencia sirven a este propósito en el marco de la Iniciativa institucional BioTech-UPM.

*Palabras clave:* triángulo del conocimiento, Espacio Europeo de Investigación, Espacio Europeo de Educación Superior, internacionalización, estrategia institucional integrada, Campus de Excelencia, iniciativas científico-tecnológicas, parques científicos y tecnológicos.

### **Abstract**

The challenges imposed by the globalization of the economy and the need to respond to societal demands in economic crisis are pushing public universities to redefine their institutional strategies. The joint definition of education, research and innovation strategies in the framework of the «knowledge triangle» is constrained by the fragmentation of internal governance schemes and the excessive homogenization of objectives, instruments and evaluation procedures. Unfortunately, the diversity of Universities is not being well supported by public administrations; its consequence is a limited support in the definition of institutional strategies.

The article describes the desirable context to define an integrated strategy in the framework of ERA and EHEA and the modernization process of European Universities promoted by the EU. Within this context, policies for attracting researchers, infrastructures, or alliances with other entities should be integrated and supported through the specific internal rules and procedures which are necessary. To do that, it is necessary a different governance structure to allocate resources by combining bottom-up actions defined by individual faculty members and top-down actions promoted by the University.

Finally, the case of the Technical University of Madrid (UPM) is presented. The institutional strategies to redefine its priorities in some areas like Biomedical Technology are described to explain the consequences on the structure, human resources and governance. Explicitly, the role played by the Scientific and Technological Park and the Program of Campus of Excellence in the framework of the BioTech-UPM Initiative is presented.

*Keywords:* knowledge triangle, European Research Area, European Higher Education Area, internationalization, integrated institutional strategy, Campus of Excellence, scientific and technological initiatives, science and technology parks.

## Misión y visión de las universidades

Las universidades<sup>1</sup> en el mundo occidental son entidades que, desde la Edad Media hasta el presente, han asumido un papel social ligado a la educación superior, entendiendo que este papel constituye su función básica, reconocida y financiada por la sociedad a la que pertenecen.

En base a esta misión aceptada mutuamente, las estrategias institucionales de las universidades, entendidas como *la determinación de su visión y misión y la puesta en marcha de programas, medidas y actuaciones para llevarlas a cabo de la manera más eficiente posible*, se han ido generando y consolidando progresivamente. En su desarrollo, todas las universidades públicas disponen de sofisticados procedimientos relativos a la toma de decisión sobre las titulaciones a impartir, a la determinación de sus contenidos, o a la configuración de sus plantillas docentes en función de estos con el fin de asegurar la calidad de la formación impartida (de forma más vaga a la supuesta necesidad de la misma) en ejercicio de su autonomía pero en estrecha interacción con las administraciones públicas implicadas.

En el marco descrito, la comunidad universitaria en su conjunto a través de sus diferentes órganos participa en la definición de la estrategia docente como un elemento básico de la gobernanza universitaria. Por ello se entienden aspectos como la decisión sobre los mapas de titulaciones que constituirán la oferta formativa, la elaboración de los correspondientes planes de estudios, las estrategias de reclutamiento del profesorado y, en menor medida, la determinación de los modelos educativos a emplear y los procedimientos de evaluación de la calidad de la formación impartida.

La universidad no es, sin embargo, solo una entidad formadora de futuros profesionales. Durante las últimas décadas todos los gobiernos de los países desarrollados han pretendido otorgar también a las universidades un papel decisivo en el proceso de modernización de su sistema económico y, en los últimos años, de transformación hacia una economía basada en el conocimiento. Así lo ha reconocido desde 2003 la Comisión Europea (COM, 2003) y el Consejo de la Unión Europea (EU) al indicar que las universidades europeas se posicionen «en la primera línea del esfuerzo europeo para crear una sociedad y economía basada en el conocimiento y mejorar su competitividad» (Consejo Europeo, 2007).

---

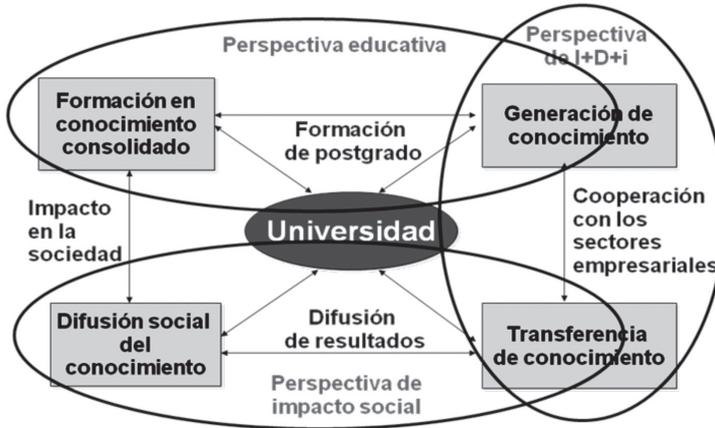
<sup>(1)</sup> Este artículo se circunscribirá a las universidades públicas, fundamentalmente en los aspectos ligados a la gobernanza, aunque algunas de sus conclusiones pueden extenderse a universidades privadas.

La comunicación de la Comisión Europea *Delivering on the modernisation agenda for universities: education, research and innovation* (COM, 2006) ya enfatizaba la dimensión económica de la investigación en las universidades en términos de beneficios sociales. Más específicamente, indicaba: «Las universidades deberían ser financiadas más por lo que hacen que por lo que son, focalizando la financiación en resultados más que en datos de entrada. [...] La financiación competitiva debería basarse en sistemas de evaluación institucional y en indicadores de prestaciones diversificados con objetivos claramente definidos basados en análisis comparativos internacionales».

Ello se ha concretado en un papel primordial otorgado a la Universidad (Akrich et ál., 2007) en el denominado «triángulo del conocimiento» en el que la educación superior, la investigación y la innovación, abordadas de forma conjunta en las comúnmente denominadas políticas basadas en el conocimiento (*knowledge based policies*), se desarrollan y complementan mutuamente con el fin de lograr una mayor competitividad de la sociedad en su conjunto. No siempre se consigue que las administraciones públicas (AAPP) aborden el diseño de sus políticas en los tres ámbitos indicados desde un punto de vista integrado, evitando la fragmentación de objetivos, programas y actuaciones a la que conduce la distribución competencial y de responsabilidades. Igualmente, los principales actores implicados, a saber, universidades y organismos públicos de investigación (OPIs en España), empresas y gobiernos (tanto nacionales como regionales), no suelen tampoco tener objetivos estratégicos alineados que faciliten su cooperación y complementariedad.

Desde un punto de vista conceptual, la misión de la universidad es claramente multifacética (véase Figura D), combinando su función docente en la formación de profesionales en conocimiento consolidado a través de su oferta educativa con la generación de nuevo conocimiento ligada a su actividad investigadora (y también a la actividad docente de tercer ciclo, fundamentalmente en doctorado), y con la transferencia del conocimiento adquirido en estrecha cooperación con los sectores empresariales y con las propias administraciones. Una cuarta función de divulgación de ese conocimiento hacia la sociedad tiene aún un menor peso relativo, tanto a nivel de actividad y reconocimiento personal, como institucional. Con ello, las propias universidades han ido transformando la visión de su papel en la sociedad, y esta el reconocimiento del papel que sus universidades deben jugar motivando su actuación en un contexto mucho más complejo que el inicial.

FIGURA I. Perspectiva multifacética de la universidad



Fuente: elaboración propia.

Este proceso no se ha visto acompañado, sin embargo, por una estrategia institucional integrada, ni los modelos de gobernanza universitaria del sistema público lo han facilitado (Boer y Jongbloed, 2009). Se requiere un cambio profundo en la determinación de estrategias en todos los ejes. Como ejemplo, no es posible abordar la reforma del tercer ciclo sin disponer de una estrategia docente-investigadora integrada en estrecha sintonía con los sectores productivos. Tampoco es posible establecer una estrategia de innovación sin que se aborde simultáneamente el tipo de investigación que se realice y las posibilidades de transferencia de conocimiento.

Existe, además, un componente transversal a todas las actuaciones ligado a una concepción global del papel de la universidad. Los tres procesos implicados en el triángulo del conocimiento -investigación, innovación y educación- se han internacionalizado intensamente en las últimas dos décadas, y la mejora de la competitividad internacional a la que se ha hecho referencia obligará a adoptar una visión global (internacionalizada) de los tres ejes (Charlon y Arletazz, 2008; Kelo, 2008). Ello fomentará cada vez más la interacción entre las políticas académicas, industriales y gubernamentales hacia una colaboración inter-universitaria (Clark, 2010) como demuestran las actuaciones en campus de excelencia en diversos países europeos.

En respuesta a este desafío, los gobiernos de los países desarrollados han adaptado progresivamente sus políticas e instrumentos de I+D+i y de educación superior a este

nuevo escenario, ya sea promoviendo la cooperación y coordinación entre diferentes entidades o mediante políticas que favorezcan la creación de asociaciones estables público-privadas o público-públicas abiertas a entidades de diversos países como sucede en la Unión Europea (SFIC, 2010).

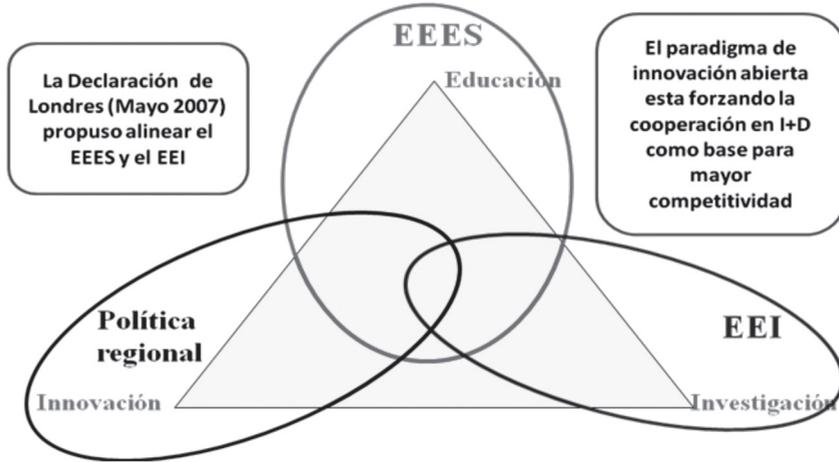
Es evidente, entonces, que la propia gobernanza de las universidades, muy enfocada hacia la función formativa a pesar de que su valoración externa se hace básicamente desde indicadores de investigación, debe replantearse para poder abordar una multifunción mucho más compleja como la que se ha indicado. La pregunta básica es si, en este contexto, las universidades quieren (tienen la voluntad política suficiente para desarrollarla), pueden (disponen de los medios legales, económicos y la autonomía institucional suficiente para ello) y saben (han acumulado la experiencia y los instrumentos adecuados para hacerlo eficaz y eficientemente) desarrollar una gestión estratégica integrada para que, en el contexto del triángulo del conocimiento y en un enfoque multifuncional como el indicado, esta sea exitosa.

## **La estrategia de las universidades en el contexto de la UE**

La Unión Europea (UE) está convencida de la necesidad de actuar en el contexto del triángulo del conocimiento con una doble actuación simultánea en el tiempo: la creación del denominado Espacio Europeo de Investigación (EEI), recientemente relanzado, (COM, 2007) y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Ambas iniciativas, aunque comenzaron de manera aislada, se superponen en sus objetivos y, sobre todo, en sus consecuencias para la institución universitaria.

La Figura II representa la relación de estas dos iniciativas europeas en el contexto del triángulo del conocimiento anteriormente presentado. Desde la Declaración de Londres de los ministros de Educación en 2007, existe el objetivo político de relacionar estrechamente el EEI y el EEES alineando sus objetivos alrededor del tercer ciclo y estimulando a las universidades a proseguir los esfuerzos para incrementar su competitividad internacional.

FIGURA II. El EEI y el EEES en el triángulo del conocimiento



Fuente: elaboración propia.

Más difusa es la actuación de la UE desde el ámbito de la innovación que, salvo actuaciones de financiación puntuales como el programa CIP (*Competitiveness and Innovation Programme*), algunas actuaciones financiadas desde el programa Capacidades del actual VII PM, o las que determinan las prioridades de política regional cofinanciadas con fondos estructurales junto a los estados miembros, no ha tomado forma hasta muy recientemente con la iniciativa de «Innovative Europe», aún por desarrollarse plenamente (Consejo, 2010).

También la UE está prestando una creciente atención a los programas de movilidad de recursos humanos, desde aquellos orientados a estudiantes para apoyar su formación en el EEES (p.ej. ERASMUS o TEMPUS) a aquellos otros orientados a investigadores (p.ej. MARIE CURIE del VII PM) y, sobre todo, en los objetivos ligados a la puesta en marcha del tercer ciclo en el contexto del EEES con un énfasis reciente en la creación de las escuelas de doctorado europeas. Este camino alienta las reformas emprendidas en España por el Ministerio de Educación en el marco de la reforma de las universidades en el horizonte 2015.

Muchos de los elementos contenidos o puestos en marcha en el EEI no pueden quedarse reducidos al ámbito de la UE. La movilidad internacional de estudiantes, investigadores y profesores, y la cooperación con otras entidades en actividades de I+D+i se complementará con la presencia física de universidades europeas en otros países. Lo

que algunas universidades europeas están comenzando a crear en el seno de la UE, o fuera de ella, como en China o India, con la creación de laboratorios conjuntos (Jonkers y Cruz-Castro, 2010) tendrá consecuencias en la política universitaria europea.

La UE es consciente de que tampoco es posible mimetizar los mismos objetivos para todas las universidades europeas. El apoyo en la búsqueda de la excelencia basada en la diversidad mediante el establecimiento de prioridades estratégicas adaptadas a las características y al papel social de cada universidad en base a sus propias capacidades constituye hoy día un objetivo asumido progresivamente por ellas mismas y por las administraciones públicas de las que dependen. Por otro lado, el reconocimiento de las muy diferentes condiciones legales y administrativas en los estados miembros impide una simple extrapolación de modelos de gobernanza de un país a otro. Cada universidad europea deberá realizar su propio ejercicio de análisis y elaborar a partir de él la estrategia más conveniente. Para ello, necesita un marco legal que respete y prime esa diversidad.

Como ejemplo de ello, el reconocimiento de la diversidad en la actividad investigadora ha llevado a la Comisión Europea (DG de Educación y Cultura) a financiar un proyecto piloto (*European Multidimensional University Ranking System*) para identificar múltiples excelencias (en formación, en innovación, en implicación con la comunidad o en empleabilidad), extendiendo el clásico enfoque orientado a valorar la investigación científica (generalmente mediante publicaciones científicas y su impacto) habitualmente empleado (UE, 2010).

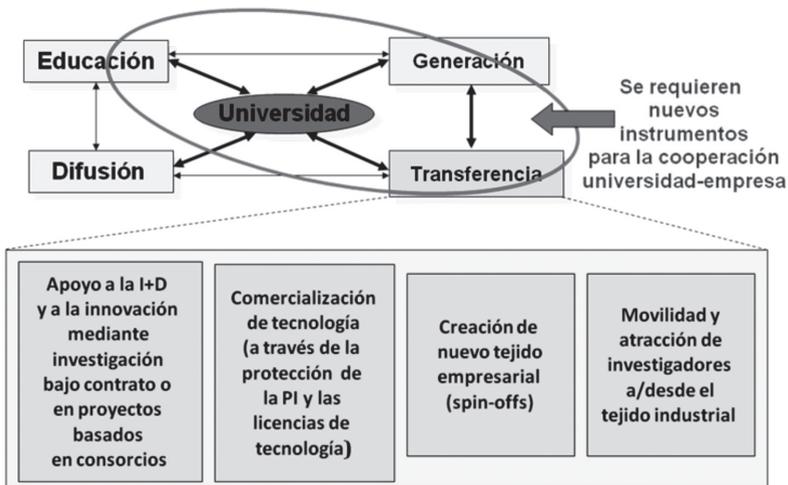
Es cierto que a esto se suma una cierta necesidad de «especialización formativa» aún no muy desarrollada, ya que la mayor parte de las universidades europeas suelen cubrir un rango muy amplio de titulaciones y tienden a mimetizar un modelo de universidad generalista. Son precisamente las universidades tecnológicas las que históricamente han focalizado su oferta en áreas de ingeniería, arquitectura o algunas titulaciones científicas, mientras que las generalistas han ido incorporando titulaciones de las universidades tecnológicas. Detrás de estos procesos de decisión se escondía el potencial atractivo para capturar estudiantes y la presión social de impartir titulaciones demandadas en un entorno local, pretendiendo fijar la población universitaria al territorio. Rara vez se asentaba en un análisis en profundidad de las capacidades desde la óptica multifuncional presentada anteriormente. Este proceso se ha exacerbado aún más con ofertas formativas de másteres oficiales generados bajo un proceso abajo-arriba que no siempre se ha asentado en prioridades institucionales o en análisis de coste-eficacia.

Asumiendo la «recomendación de la UE» de favorecer la diversidad, para una universidad tecnológica, el énfasis en el apoyo explícito a la transferencia y valorización

del conocimiento generado permite conectar de una manera eficaz la actividad de investigación (aplicada) con la formación avanzada (sobre todo de postgrado) en temas de interés para los sectores empresariales y para la propia administración. Además, permite desarrollar estrategias de apoyo a la comercialización de los resultados de la actividad investigadora en forma de productos, procesos y servicios avanzados estrechamente ligados a los procesos de innovación tecnológica en estrecha interacción con el sector empresarial.

Desde la perspectiva de la transferencia de conocimiento, las universidades han desarrollado en los últimos años un conjunto de instrumentos tal y como se refleja en la Figura III.

FIGURA III. Transferencia de conocimiento desde las universidades



Fuente: elaboración propia.

Se debe destacar que los cuatro elementos representados en la Figura III han sido objeto de atención preferente por parte de las AAPP a través de programas de ayuda o modificaciones legislativas tendentes a estructurar de forma más integrada los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. En respuesta a ello, los esfuerzos institucionales que muchas universidades están haciendo para mejorar su participación en proyectos de I+D asociados con el sector empresarial reflejan un cambio institucional de prioridades que se nos antoja irreversible.

De hecho, ya es habitual encontrar en el discurso institucional de las universidades españolas (menos aún en la composición de sus presupuestos con una estructura lastrada todavía por una visión predominantemente docente) referencias a actuaciones ligadas a mejorar sus prestaciones desde la perspectiva de la innovación, favoreciendo que sus esfuerzos en I+D impacten en la sociedad. En muchos casos, sin embargo, los resultados son aún escasos y rara vez estas estructuras gozan de los recursos y de la estabilidad necesarios para promover un cambio de mentalidad en el conjunto de la universidad centrada en la actividad docente o de generación de nuevo conocimiento.

Con todo lo dicho hasta ahora no es extraño suponer que las universidades no disponen de una gestión estratégica integrada en los tres ejes. Es sintomático que, incluso, los temas de «valorización» del conocimiento o apoyo a la innovación sean tratados en España por unidades como las OTRIS (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación) o por fundaciones con personal que, en gran medida, no forma parte de la relación de puestos de trabajo de personal funcionario, y que, en el fondo, revelan la dificultad de insertar plenamente esa función en el núcleo orgánico básico de la universidad.

## **Estrategia de internacionalización de las universidades**

Otro elemento estratégico de primer orden transversal a las funciones de la Universidad es la estrategia de internacionalización. Su fundamento estriba en el reconocimiento de que la complejidad actual en los procesos de generación de conocimiento científico y tecnológico lleva a que ninguna entidad pública o privada posea hoy día todo el conocimiento que requiere para desarrollar nuevos productos, procesos o servicios avanzados. Requiere cooperar con los mejores socios posibles radicados en cualquier lugar del mundo. El proceso de acceso, generación y compartición de conocimiento se ha convertido en una actividad global y en un factor clave en todos los sectores de alta tecnología.

Esta situación es aún más evidente en un momento en el que a la rápida obsolescencia tecnológica se une la necesidad de incorporar continuamente nuevo conocimiento científico en el proceso de innovación en muchos sectores de alta tecnología; todo ello convierte la labor predictiva y de vigilancia tecnológica en una tarea compleja que no puede abordarse desde una perspectiva local. Ante este contexto tan dinámicamente cambiante, es necesario que todas las organizaciones, ya sean del sector público como del privado, sepan generar y compartir conocimiento con otros

potenciales «aliados» para acelerar la I+D y la innovación tecnológica. Esta es la base de la *innovación abierta* (Chesbrough, 2003) y ello requiere la creación de estructuras estables con el nivel de confianza y credibilidad mutua suficiente que superen el ámbito de cooperación individual para que sean efectivas.

Derivado implícitamente de la formulación anterior, dado que el acceso y la compartición de conocimiento se efectúan en un contexto internacional, no existe ya ni capacidad ni interés para acotar geográficamente el marco de actuación. Expresado de otra manera, todas las entidades ligadas al conocimiento se han convertido en entidades globales: en el acceso a sus fuentes de conocimiento, en el proceso de desarrollo, en la comercialización de sus productos y servicios, en la relación con sus competidores o suministradores, en la procedencia de sus profesionales y clientes, en el acceso a los recursos que requieren, y en su competencia y reconocimiento como entidad.

Aunque los ejes de actuación indicados afectan a todo tipo de entidades, son las universidades las que pueden verse más directamente afectadas. Esta situación no sólo afecta a los procesos de acceso al conocimiento existente, sino también, de una manera especial, al acceso al conocimiento potencial y futuro mediante la atracción de talento en sus profesores y estudiantes, y a la capacidad de retención de los mismos ofreciéndoles carreras profesionales atractivas abordando la realización de algunas de sus actividades con aliados en el contexto internacional. Si no lo hacen así, corren el riesgo de convertirse en entidades irrelevantes para el conjunto de la sociedad a la que pertenecen y perder la batalla por la competitividad internacional en la que están inmersas. De lo que se trata, por tanto, es de mejorar el posicionamiento internacional para asegurar su competitividad de forma sostenible en el tiempo.

Detrás de estos esfuerzos de la UE, se esconde el reconocimiento de la debilidad de las universidades europeas en su comparación internacional. La mayor parte de los indicadores empleados a nivel internacional para la comparación entre universidades se circunscriben a la perspectiva investigadora; incluso se limitan a un subconjunto de ella muy ligado a la investigación científica (básicamente publicaciones en revistas de alto impacto y premios internacionales). Los efectos que estos *rankings* tienen a nivel nacional o, incluso, dentro de la propia institución, son probablemente excesivos pero reflejan también una voluntad de la sociedad de conocer el nivel de sus instituciones universitarias comparadas con sus homólogas del resto del mundo y servir de base para la toma de decisiones. La consecuencia derivada es la de facilitar o no la atracción de talento desde el exterior (inicialmente investigadores y no profesores, dejando abierta la necesidad de conciliar dos carreras profesionales muy divergentes).

La Comunicación de la Comisión de mayo de 2006 mencionada anteriormente invitaba a reflexionar sobre sus limitaciones y a desarrollar todo su potencial acelerando el progreso en el proceso de modernización abordando reformas estructurales en profundidad al mismo tiempo que se ampliaban los criterios de medida de la calidad.

## **Especialización de la gestión estratégica de las universidades de ámbito tecnológico**

Las universidades tecnológicas, aquellas en las que su oferta formativa se orienta hacia titulaciones de carácter técnico con una preponderancia en la formación de profesionales hacia la administración o sectores empresariales (ingenieros o arquitectos), presentan unas características especiales que se abordan seguidamente.

La formación de ingenieros y arquitectos innovadores conlleva el objetivo implícito de formar titulados que a lo largo de su carrera profesional sean capaces de resolver problemas, muchos aún no identificados, con tecnologías aún no desarrolladas y, muy posiblemente, en organizaciones que no existían en el período de su formación. Este es el reto de una universidad tecnológica. Para ello, es necesario imbuir en todos los alumnos una visión de su actividad profesional futura próxima a la de actuar como *agente de la innovación*: identificando nuevas soluciones tecnológicas y organizativas y fomentando que en su actividad profesional sean capaces de impulsar el uso de nuevos enfoques, métodos, materiales o herramientas que, aun asumiendo riesgos controlados, permitan un avance continuo en el ejercicio de su profesión.

Una formación orientada en este sentido cumple, además, una labor relevante para la industria como principal destinataria de los egresados de este tipo de universidades. No será extraño, por tanto, encontrar en la actividad innovadora de su plantilla docente e investigadora (PDI) el objetivo implícito de trasladar su experiencia profesional innovadora y los medios materiales a la actividad docente, en una simbiosis en la que toda la actividad, investigación, innovación y formación resulten mutuamente favorecidas.

La forma en la que la definición de una estrategia integrada como la propuesta puede llevarse a cabo depende del contexto en el que se pueda desarrollar. Para el caso de una universidad tecnológica española, estas restricciones se representan esquemáticamente en la Figura IV. En ella se ha querido representar la influencia de los diferentes niveles de las administraciones públicas y del sector privado. El primer reto

a resolver es encontrar un equilibrio entre la presión externa de los cuatro grandes elementos representados (administración comunitaria, nacional o regional y el sector privado) y los intereses o voluntad institucional de actuar en un determinado sentido. La dinámica de confrontación estratégica interna-externa aludida puede desembocar, si es la interna la que prevalece, en una universidad aislada de su entorno; si, por el contrario, es la externa la que predomina, la universidad puede quedar sometida a intereses a corto plazo o a cambios en la priorización derivados de la voluntad política de las administraciones. Este equilibrio es un elemento fundamental de definición estratégica para el que la propia universidad debe diseñar modelos de gobernanza adecuados que la impulsen y protejan de los desequilibrios excesivos.

En algunas áreas tecnológicas y de ingeniería la evolución de la actividad formativa está siendo impulsada, a su vez, por una creciente y profunda relación con la actividad científica. Es una tendencia que comienza a denominarse *science-driven engineering* (ingeniería orientada para la ciencia) y que refuerza la necesidad de dotar a los estudios de ingeniería y a su actividad de I+D no solo de la base teórica (que siempre ha estado presente), sino también del conocimiento actualizado de la actividad científica en desarrollo para poder aprovechar el enorme potencial de los resultados científicos orientados a la resolución de problemas de una manera directa y en entornos multidisciplinares. Esta situación es parecida a la que aparece en la investigación traslacional en el campo de la Medicina.

FIGURA IV. Contexto para la definición de la estrategia universitaria



Fuente: elaboración propia.

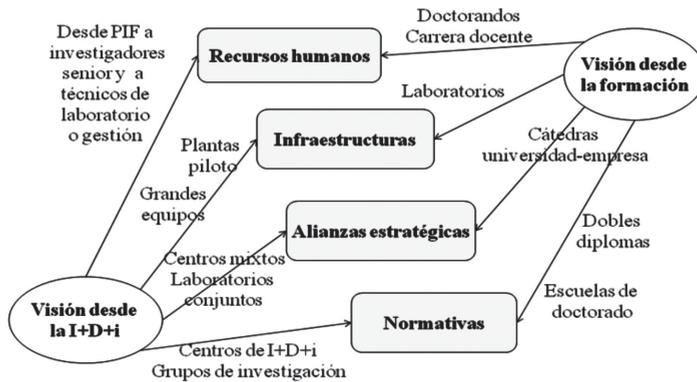
La consecuencia es la necesidad de disponer de personas capaces de actuar con una visión, a la vez que científica, estrechamente ligada a su aplicación y a los problemas que este proceso conlleva. La influencia que este hecho está teniendo en la formulación de los nuevos estudios de máster y doctorado es inmediata en el proceso de reconocimiento externo de los mismos.

Es obvio que en el caso de una universidad tecnológica la relación con el sector empresarial tiene una importancia decisiva. Esta interacción no sólo se refleja en la actividad de I+D en cooperación (tanto en programas nacionales como internacionales), o en la contratación de servicios de apoyo a la innovación, sino que debería reflejarse en políticas que fomenten la interacción estable en todas las funciones básicas de la misma, incluyendo la docente.

Este proceso se ve favorecido por la extensión de instrumentos como las cátedras universidad-empresa (implican acuerdos a largo plazo de la universidad con diversas empresas e instituciones) para colaborar en un determinado tema a través de cursos de formación avanzada, apoyo a la realización de proyectos fin de carrera o tesis doctorales en el ámbito de la cátedra, actividades de vigilancia tecnológica, premios y eventos, etc., ocupando un espacio propio en las universidades. Con todo ello se logra también que la actividad formativa se oriente a las necesidades empresariales. Menos comunes son aquellos instrumentos correspondientes a la compartición de infraestructuras, como instalaciones científicas o plantas piloto orientadas al uso industrial.

Con lo dicho hasta el momento, la Figura V indica algunos de los elementos necesarios para definir una estrategia universitaria integrada (sin pretender ser exhaustivos en los ejemplos indicados): RRHH, infraestructuras, alianzas y normativas específicas en las áreas que se determinen como prioritarias.

FIGURA V. Elementos básicos para una estrategia universitaria integrada en I+D



Fuente: elaboración propia.

La idea que subyace a esta visión es la necesidad de abordar simultáneamente todos los aspectos citados para que la estrategia pueda ser implementada de forma efectiva en un marco presupuestario plurianual realista. Como sugiere la Figura V, es necesario disponer de una visión global para que los cuatro grandes elementos mencionados contribuyan a la estrategia común y no actúen de forma separada o contradictoria.

Como ejemplo, la estrategia universitaria en relación con los recursos humanos está generando una dinámica de separación entre plantillas docentes e investigadoras con procesos de selección y estabilización diferenciados. Así, los mecanismos de contratación y estabilización posterior de contratados Ramón y Cajal o los de personal investigador en formación (PIF) no se imbrican directamente en los de profesores ayudantes o profesores contratados doctor. Será necesario concebir la evolución de ambas plantillas globalmente en función de las prioridades de investigación y de la oferta educativa. La consecuencia debería ser la inserción de responsabilidades docentes como parte del proceso de formación investigadora.

Esta transformación progresiva de la agenda institucional universitaria se complementa con el énfasis que adquiere la explotación de la propiedad intelectual e industrial o el reconocimiento y protección de su «saber-hacer» tecnológico mediante licencias o venta de derechos del conocimiento disponible, con el impulso a la creación de nuevo tejido empresarial una vez superadas las reticencias a esa actividad, o con la movilidad de investigadores hacia o desde el tejido industrial en relación o no con la realización de tesis doctorales o la participación en proyectos de I+D conjuntos. Insertar la visión de la innovación en la estrategia investigadora es posible, pero integrarla con la docente es más complicado y requiere una voluntad institucional sostenida en el tiempo.

Si bien este proceso afecta potencialmente a todas las universidades, es en aquellas con énfasis en la tecnología en las que adquiere una importancia decisiva para la formulación de sus políticas propias. La siguiente sección aborda expresamente la estrategia seguida por la Universidad Politécnica de Madrid y la experiencia resultante de ello.

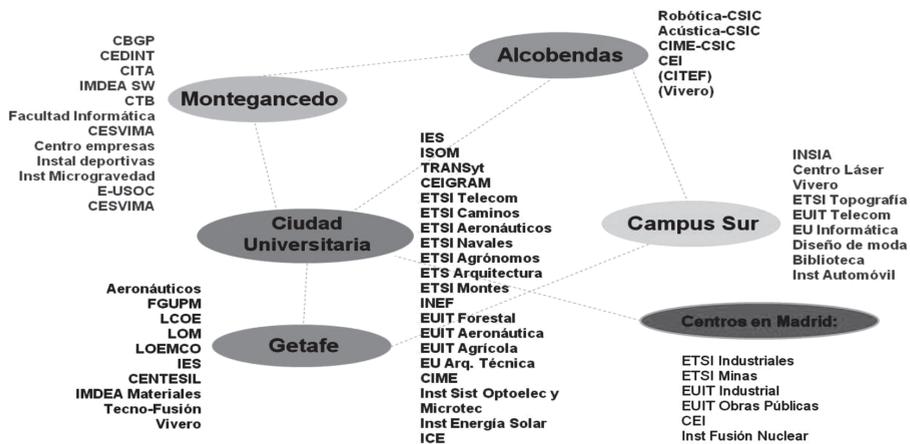
## La definición y gestión de estrategias institucionales en la UPM

### UPM: universidad tecnológica

Creada en 1971, aunque agrupando escuelas de ingeniería preexistentes (algunas centenarias), la UPM es la mayor universidad tecnológica de España. Desarrolla su actividad en cinco Campus situados en la Comunidad de Madrid y, además, posee algunas escuelas de ingeniería situadas en diversos distritos de Madrid capital sin formar parte geográficamente de ninguno de los campus. Posee un total de 3.400 profesores, 2.600 PAS, 38.000 alumnos de grado y 3.500 de postgrado, y unos 1.200 postgraduados contratados en actividades de I+D+i o como personal investigador en formación.

La Figura VI representa esquemáticamente la distribución de la actividad en los diferentes campus. Como puede verse en ella, los campus de la UPM combinan escuelas y facultades, centros de investigación, centros de servicios de I+D+i e incubadoras de empresas. Algunos de ellos surgieron como sedes del Parque Científico y Tecnológico de la UPM (en el caso de Tecno-Getafe o Valdelacasa), mientras que otros conjugan su rol como sede del parque con la existencia de otras actividades docentes universitarias.

FIGURA VI. Localización de los centros de la UPM



Fuente: elaboración propia.

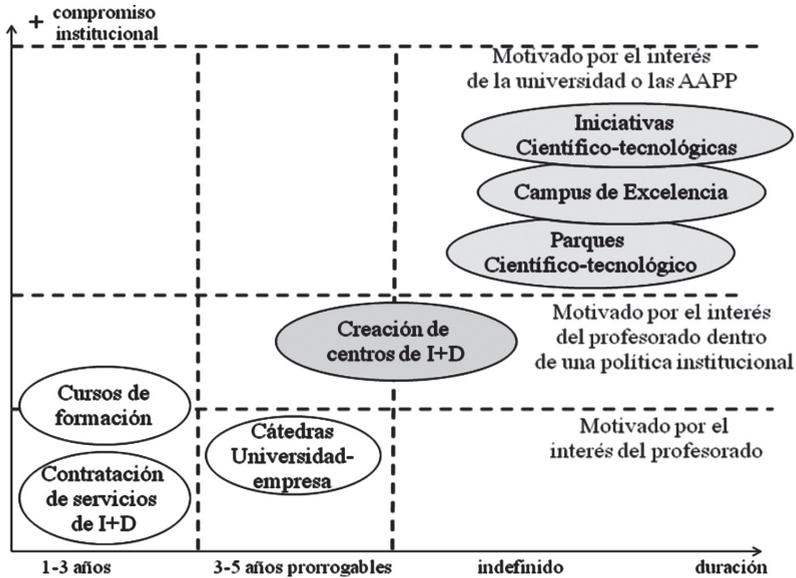
Tras la modificación de los Estatutos de la UPM efectuada en 2010, los centros de I+D+i y los institutos universitarios de investigación pueden también responsabilizarse de la impartición de programas de postgrado sin atribuciones profesionales y, con acuerdo de los departamentos, escuelas y facultades, llevar a cabo determinadas actividades docentes de otros programas. Ello permite imbricar mejor la actividad docente con la investigadora en estos centros de nuevo cuño.

Centrándose en la actividad de I+D+i, la evolución de la contratación de I+D+i en diferentes tipos de actividades alcanzó en 2009 los 120 M<sup>2</sup> directamente y por las fundaciones ligadas a la misma. En el caso de los programas europeos, la UPM es la universidad española con mayor número de proyectos y retornos económicos en el VII PM (periodo 2007-09), como también sucede en el caso del programa CENIT (I+D cooperativa liderada por empresas). Esta actividad genera un número elevado de patentes (68 en 2010) o de creación de nuevas empresas de base tecnológica (13 en 2010) reforzando un carácter aplicado de la mayor parte de la actividad de I+D+i realizada.

El aspecto significativo que debe remarcar de estos datos es que aproximadamente el 65% de las cantidades contratadas se realizan en colaboración con el sector empresarial. Asimismo, puede estimarse que la actividad de investigación fundamental no supera el 20%, mientras que la de investigación aplicada supone alrededor del 50%, y el 30% restante está asociado a actuaciones de apoyo a la innovación tecnológica. La UPM considera este balance necesario para preservar su función social como universidad tecnológica.

La mayor parte de la actividad de I+D+i que se lleva a cabo responde a la iniciativa de profesores implicados en la misma que responden a convocatorias públicas o a los deseos de entidades externas. No obstante, en los últimos años se ha desarrollado una estrategia institucional más proactiva, promovida desde la propia universidad, incorporando elementos que implican un compromiso institucional mucho mayor, en unos casos motivado por las AAPP y, en otros, por el interés de reposicionamiento de la propia universidad. En la Figura VII se puede ver una clasificación de estas actuaciones en función de su duración y compromiso institucional.

FIGURA VII. Compromisos institucionales



Fuente: elaboración propia.

Se han representado en la figura tres tipos de iniciativas institucionales con una implicación muy importante en la estrategia institucional de la Universidad: desarrollo del parque científico-tecnológico (desde 2004), iniciativas científico-tecnológicas (desde 2009) y las propuestas de Campus de Excelencia (desde 2009). Si bien las actuaciones correspondientes al Parque UPM o los Campus de Excelencia han sido motivadas por el impulso de las AAPP, la puesta en marcha de las iniciativas científico-tecnológicas es consecuencia directa de una nueva manera de entender la definición e implementación de una estrategia institucional. Seguidamente, se resumirán los aspectos estratégicos de cada una de ellas. Todas disponen de un respaldo unánime del Consejo de Gobierno.

### Iniciativas científico tecnológicas

La flexibilidad estructural que posee una universidad madura y estable para abordar nuevas áreas de actividad no es sencilla. Generalmente, las plazas docentes se basan en las titulaciones que se imparten y en los procesos derivados de las necesidades

docentes que, a su vez, se orientan por las capacidades preexistentes. El proceso de implantación del EEES constituye teóricamente una oportunidad para abordar nuevas áreas no cubiertas por la universidad o en las que se considere necesario un esfuerzo adicional mediante una renovación de la oferta educativa y de recursos humanos.

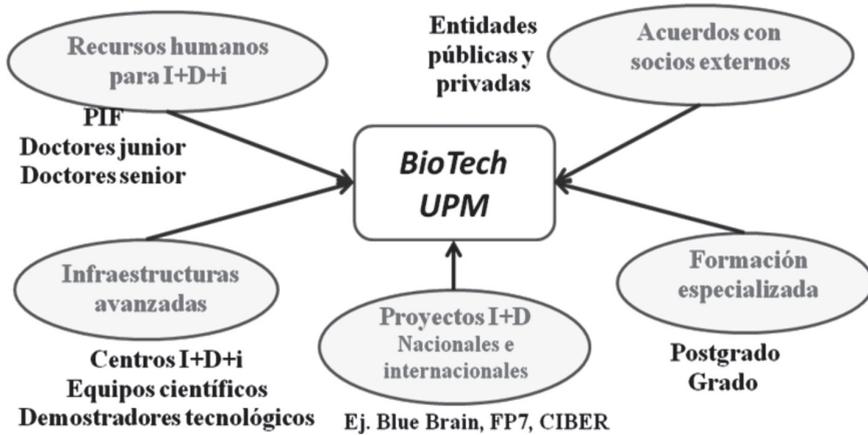
Por otro lado, es difícil llevar a cabo la puesta en marcha de nuevas áreas de investigación alejadas de la temática y oferta formativa actual cuando las necesidades de recursos humanos que implican se alejan de la clásica evolución de la plantilla docente derivada de titulaciones propuestas a partir del profesorado preexistente. Requiere una voluntad institucional que, sin embargo, es posible y necesaria.

Las iniciativas científico-tecnológicas suponen la respuesta institucional de la UPM para abordar la actividad de I+D+i y la formación en áreas estratégicas no contempladas o en las que se quiere repositionar a la universidad y acelerar su competitividad internacional. La UPM ha considerado necesario lanzar tres iniciativas en tres dominios diferenciados: *BioTech* en el ámbito de la tecnología médica, *SpaceTech* en el área del espacio, y *NanoTech* en el área de nanofabricación de dispositivos. En todas ellas existe un potencial de sinergia entre diversas escuelas y facultades que se potencia desde un enfoque multidisciplinar.

Como ejemplo, en el caso de BioTech (UPM, 2009) se pretende un acercamiento interdisciplinar entre la ingeniería y las ciencias de la vida y, sobre todo, de la salud. Las disciplinas relacionadas con las ciencias de la vida se están «tecnificando» de forma acelerada con un impacto transversal en múltiples disciplinas abordadas por la UPM (materiales, TIC, robótica, etc.) en las que es posible obtener mejoras sustanciales para la prevención, el diagnóstico o la terapia para diversas enfermedades. Para ilustrar esto, se puede citar el fortísimo incremento del uso y relevancia de la imagen médica o de los sistemas de información hospitalaria. Una estrategia similar puede encontrarse en universidades focalizadas en ingeniería de relevancia mundial (p.ej. EPFL, Columbia, Harvard, Cambridge, ETH, MIT, etc.).

La UPM es consciente de que su actividad en esta área no puede realizarse únicamente con los recursos humanos y estructuras existentes. La Universidad no imparte titulaciones de medicina o farmacia, por citar dos ejemplos, ni tiene previsto hacerlo en un plazo amplio de tiempo. Por el contrario, sí dispone de muchos grupos de investigadores que actúan en el campo de la investigación aplicada a la tecnología en biomateriales, imagen médica, telemedicina, informática médica, realidad virtual o en nanopartículas, por citar algunos casos. Esta actividad estaba, sin embargo, desconectada y no tenía un marco institucional de apoyo como el que se pretende con BioTech (la Figura VIII resume las áreas abordadas). Desde el punto de vista de gobernanza, BioTech supone un esquema de priorización institucional apoyado por el Consejo de Gobierno y el Consejo Social con una estructura de coordinación específica.

FIGURA VIII. Áreas de actuación de BioTech



Fuente: elaboración propia.

Los objetivos concretos perseguidos en BioTech se pueden resumir en:

- Convertir la UPM en cinco años un referente nacional y europeo en áreas seleccionadas de tecnología biomédica ligadas a los tres vértices del triángulo del conocimiento: en I+D (énfasis en la participación en programas internacionales en los que el proyecto internacional Blue Brain supone un elemento fundamental); en innovación (énfasis en la provisión de servicios técnicos, creación de *spin-offs* y en patentes y licencias de tecnología); en formación de grado (con dos títulos nuevos en la UPM de Biotecnología e Ingeniería biomédica) y postgrado (con la creación de un máster en Ingeniería biomédica).
- Pivotar sobre tres unidades de investigación: un nuevo centro de I+D+i en Tecnología Biomédica (CTB) con una visión abierta en el que participan actualmente investigadores del CSIC, UCM, URJC y del Hospital Puerta de Hierro en laboratorios conjuntos con las entidades citadas; ser el nodo español del proyecto Blue Brain (Cajal-Blue-Brain) mediante un convenio con el MICINN, y las actuaciones del Clúster CEI- Moncloa en salud innovadora en el que la UPM ha puesto en marcha un innovador *living-lab* en salud. Estas actuaciones se han consolidado mediante la adquisición de equipamientos sofisticados como un sistema de magnetoencefalografía, una cueva de realidad virtual de 5 caras o un sistema de microscopía *cross-beam* de doble haz, todas ellas mediante acuerdos de colaboración con empresas.

- Priorizar actuaciones de los programas propios de recursos humanos de la UPM mediante convocatorias focalizadas para la contratación de investigadores senior (programa Isaac Peral) y junior (programa COFUND-PEOPLE con la Comisión Europea) (UNITE, 2009). En el año 2010 se han convocado tres plazas de investigadores senior (con sueldo superior al máximo de un catedrático) cofinanciadas por entidades privadas; en ambos casos se implicaba también la contratación de pre-docs y post-docs para configurar nuevos grupos de investigación.

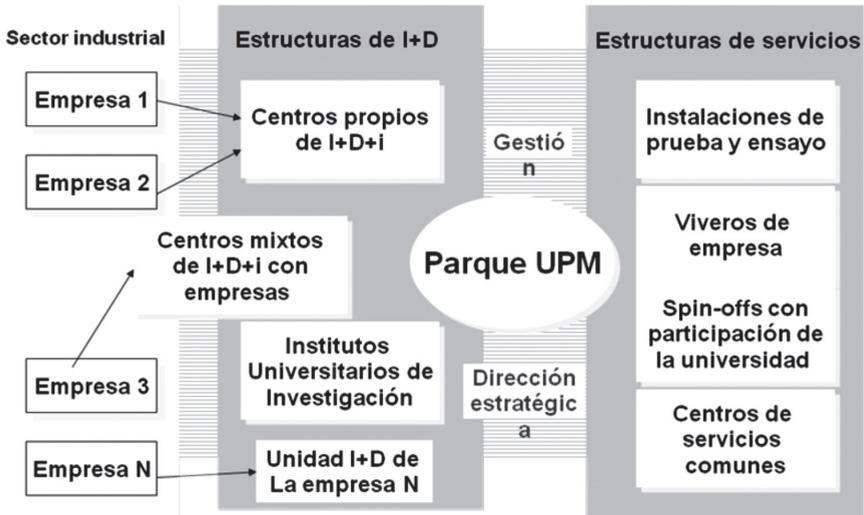
### Parque científico y tecnológico

Los parques científicos y tecnológicos fueron ideados como herramientas de interacción apoyadas por las AAPP para promover la creación de tejido empresarial innovador y un acercamiento estable entre diferentes tipos de entidades públicas y privadas. Financiados en España en gran medida a través de créditos han sido ampliamente utilizados en todo el territorio nacional ya sea como evolución de los antiguos parques empresariales o como actuaciones novedosas impulsadas desde las universidades.

El desarrollo del Parque Científico y Tecnológico de la UPM (Parque UPM) constituye el proceso más ambicioso de expansión de la UPM tras la aprobación de su Plan Estratégico en 2005. En una universidad fuertemente descentralizada como la UPM, el parque constituye una herramienta estratégica fundamental para crear objetivos comunes con la creación de centros de I+D+i multidisciplinares, alianzas estratégicas con otras entidades o servicios de apoyo que superen la histórica fragmentación temática resultante de la existencia de un número elevado de escuelas de ingeniería diferenciadas.

El parque se desarrolla en diversas «sedes» distribuidas por la Comunidad de Madrid en áreas propiedad de la UPM: Campus Sur (Vallecas, Madrid), Montegancedo (Pozuelo de Alarcón) o Valdelacasa (Alcobendas), o cedidos por las administraciones (caso de la parcela disponible de TecnoGetafe en Getafe). La gestión de estas sedes no es independiente, sino que existe una estructura de coordinación y gestión centralizada dependiente del Vicerrectorado de Investigación de la UPM. Se ha optado por no crear una personalidad jurídica independiente para el parque, de forma que la Fundación General de la UPM ha asumido la función de entidad promotora y gestora. En cada una de las sedes del Parque UPM pueden encontrarse elementos como los indicados en la Figura IX.

FIGURA IX. Elementos del Parque UPM



Fuente: elaboración propia.

Es significativo señalar que la prioridad de la UPM ha sido la de incorporar al parque centros de I+D conjuntos con otras entidades y permitir la ubicación en los mismos de algunos departamentos de investigación de empresas con las que se colabora estrechamente, pero no asignar espacio para la ubicación independiente de empresas.

### Campus de Excelencia Internacional

El último elemento relevante para la estrategia institucional de la UPM es el que se deriva de aprovechar la convocatoria y posterior concesión del reconocimiento de Campus de Excelencia Internacional (CED) para realizar una reforma estructural de la UPM y apoyar el desarrollo de una estrategia integrada fomentando la cooperación con otras entidades.

La UPM presentó a la convocatoria de 2009 promovida por los ministerios de Educación y de Ciencia e Innovación dos propuestas: Campus de Excelencia Internacional de la Ciudad Universitaria (conjuntamente con la UCM) que obtuvo en 2009 la calificación de «Campus de Excelencia Internacional» (UCM y UPM, 2009); y el Campus de Montegancedo que obtuvo la misma calificación en la convocatoria de 2010.

En el caso de Montegancedo, se ha querido reforzar la idea de un campus orientado a la innovación tecnológica abierta con un énfasis en las TIC. El esfuerzo que el Parque UPM había hecho en Montegancedo con el desarrollo de centros de I+D o el centro de empresas se complementa ahora con un reforzamiento de la actividad docente (limitada en el campus a una única facultad), incorporando la formación de postgrado a todos los centros de I+D+i radicados en el campus y reforzando la agregación con entidades privadas. Para la UPM es una visión superadora de las limitaciones funcionales del Parque UPM que es posible llevar a cabo porque ambas actuaciones están íntimamente ligadas a la estrategia central de la UPM y no dependen de actores externos más allá de la obtención de recursos.

El CEI de Moncloa, por otro lado, implica el desarrollo de una alianza estratégica con otra gran universidad española como es la Universidad Complutense. Su actividad se enfoca en cinco grandes áreas temáticas (clústeres), y no en el total de la actividad de ambas universidades, para buscar una mayor sinergia entre ambas instituciones; el futuro aconsejará sobre la conveniencia o no de extender estas.

El desarrollo del CEI Moncloa es un desafío de gobernanza en dos universidades tan distintas en modos de trabajo, prioridades institucionales y cultura. Su lema, «La energía de la diversidad», resume este reto. De nuevo, modificaciones estructurales de alcance como la Escuela Internacional de Doctorado Campus de Moncloa o el nuevo Centro Conjunto de Investigación Medio Ambiental suponen la puesta en marcha de enfoques multidisciplinares que combinan investigación básica, aplicada, innovación y docencia de forma integrada.

Es interesante destacar dos aspectos de gobernanza derivados de esta situación: la necesidad de superponer un proceso de toma de decisiones sobre las estructuras estatutarias (creando, como ejemplo, las figuras de «Delegado del Rector para el CEI») y la necesidad de involucrar a centros situados fuera de los campus que han obtenido esa calificación.

## Conclusiones

Desarrollar una estrategia universitaria integrada es un requisito para disponer de universidades eficaces y comprometidas con su múltiple función social. Conseguirlo implica disponer de una voluntad institucional a largo plazo, normativa específica que

facilite el desarrollo de sus elementos clave, obtener financiación adecuada con presupuestos realistas, y construir modelos de gobernanza flexibles e integradores que incorporen no sólo a la comunidad universitaria, sino a otras entidades externas con las que se desee cooperar de forma estable en docencia, investigación e innovación.

Las AAPP deben colaborar en este contexto estimulando la definición estratégica y acompañando la que definen las propias universidades. Para ello, no pueden establecer objetivos e instrumentos homogéneos para todas las universidades: deben estimular la búsqueda de la excelencia desde la diversidad, respetando el concepto multifacético de excelencia y su adecuación a contextos socioculturales diversos. Las universidades deben, asimismo, evitar una mera traslación de los intereses de las AAPP y potenciar sus propias capacidades mediante la definición de prioridades institucionales.

Un enfoque de gobernanza integrado en el triángulo del conocimiento como se ha presentado en el presente artículo supone también un reto novedoso que puede fortalecer la interacción de las estrategias docentes, investigadoras y de innovación en un contexto de internacionalización y colaboración creciente con entidades externas.

Los campus de excelencia y los parques científicos y tecnológicos de las universidades suponen una oportunidad y un desafío institucional. En el caso de la UPM se ha deseado emplear estos dos programas, junto al concepto de iniciativa científico-tecnológica, dentro de una estrategia de modernización estructural y temática de la propia universidad bajo un modelo de gobernanza integrada promovida institucionalmente y en la que el parque aparece como un instrumento subordinado a este fin.

Teniendo presente el objetivo estratégico de fomento de alianzas mediante la creación de centros de I+D propios o con otras entidades capaces de disponer de una oferta de postgrado propia, así como el establecimiento de acuerdos con sectores empresariales en centros preexistentes o con la puesta en marcha de servicios de apoyo a la innovación tecnológica, se espera complementar la estructura convencional basada en escuelas y facultades mono-titulación con la que la UPM iniciaba el presente siglo.

En definitiva, disponer de una estrategia y una gobernanza integradas en el triángulo del conocimiento es un factor clave para la modernización de las universidades preconizado desde la UE. En universidades especializadas, como son las tecnológicas, en las que existe una amplia compartición de enfoques y valores, esta aproximación se ha demostrado factible.

## Referencias bibliográficas

- AKRICH, M. ET AL. (2007). *The future of key research actors in the European Research Area: Synthesis Paper*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities.
- BOER, H. DE & JONGBLOED, B. (2009). *Progress in higher education reform across Europe: Governance Reform. Volume 1: Executive summary main report 2009*. Comisión Europea, Dirección General de Educación y Cultura.
- CHARON WAUTERS, A. & ARLETTAZ, D. (2008). *Building an International Strategy*. RAABE.
- CHESBROUGH, H. W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- CLARK, B. Y. (2010). The effects of government, academic and industrial policy on cross-university collaboration. *Science and Public Policy* 37(5), 314-330.
- COMISIÓN EUROPEA (2003). *The role of the universities in the Europe of knowledge*. Bruselas.
- (2006). *Delivering on the modernisation agenda for universities: education, research and innovation*. Bruselas.
- (2007). *The European Research Area: New perspectives*. Bruselas.
- (2007). *Assessing Europe's University-Based Research*. Resolución del Consejo Europeo 2007, EUR 24187 EN, 2010.
- (2010). *Conclusions on Creating an Innovative Europe. 3016th Competitiveness Council meeting*. Bruselas.
- JONKERS, K. & CRUZ-CASTRO, L. (2010). The internationalisation of public sector research through international joint laboratories. *Science and Public Policy* 37(8), 559-570.
- KELO, M. (2008). *Transnational education: linking partnerships models internationalisation objectives*. RAABE.
- UNIÓN EUROPEA (2010). *Assessing Europe's University-Based Research*. Expert Group on Assessment of University-Based Research. Science in Society 2008 Capacities, 1.4.1 EUR 24187.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (2009). *Iniciativa científico-tecnológica BioTech UPM*. Universidad Politécnica de Madrid, Consejo de Gobierno.
- (2010). *Solicitud de Campus de Excelencia Internacional*. CEI Montegancedo 2010.
- UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID Y UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (2009). *Solicitud de Campus de Excelencia*. CEI Moncloa.
- UNITE (2009). *Programa UNITE*. COFUND-People. FP7. 200
- ULAB (2010). *Creating the Technical University of Tomorrow*. Proyecto ULAB. FP7. 2010

## Fuentes electrónicas

EUROPEAN COMMISSION (2008). A Strategic European Framework in International Science and Technology Cooperation. Final Report. Recuperado el 24 de septiembre de 2008, de: [http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/com\\_2008\\_588\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/iscp/pdf/com_2008_588_en.pdf)

STRATEGIC FORUM FOR INTERNATIONAL COOPERATION (2010). First Report of the Activities of the Strategic Forum for International Cooperation. Recuperado en febrero de 2010, de: <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/10/st01/st01354.en10.pdf>

**Dirección de contacto:** Gonzalo León Serrano. Universidad Politécnica de Madrid. Calle Ramiro de Maeztu, 7. 28040 Madrid, España. E-mail: [gonzalo.leon@upm.es](mailto:gonzalo.leon@upm.es)