

## Capítulo 5

### **Contribución de la educación superior a la innovación empresarial regional: superar las barreras**

*Este capítulo aborda las relaciones entre las instituciones de educación superior y las empresas y la industria, así como las implicaciones políticas relacionadas. En él se analizan principalmente enfoques políticos de arriba abajo cuyo objetivo consiste en mejorar el vínculo entre las instituciones de educación superior y los grupos y sistemas de innovación regionales. Por último, destaca algunas prácticas e instrumentos políticos como ejemplos de cómo superar algunas de las barreras a la innovación empresarial regional.*

La innovación es un catalizador clave para la productividad y el crecimiento económico en las economías basadas en el conocimiento (Aghion y Howitt, 1998; Scott y Storper, 2002). Entre 1970 y 1995, más de la mitad del crecimiento total de la producción en el mundo desarrollado fue resultado de la innovación. Y a medida que las economías se basan más en el conocimiento, la proporción tiende a aumentar (Simmie et al, 2002). Como consecuencia, los países de la OCDE invierten cada vez más en la base científica y financian una gran parte del gasto bruto en I+D, a menudo entre el 40% y el 60%. Una parte cuantiosa de dicha inversión llega a las instituciones de educación superior, de las que se espera que contribuyan no sólo a la creación de conocimiento, sino también a la explotación del conocimiento, y que ofrezcan apoyo directo e indirecto a los esfuerzos generales por innovar. En muchas estrategias de desarrollo regional, las instituciones de educación superior, como los aeropuertos, se han convertido en “soluciones mágicas”, lo que simboliza la relevancia del nexo mundial/local.

La colaboración con las empresas avala la contribución de las instituciones de educación superior a la innovación empresarial. Esta colaboración puede enfrentarse a diversos retos. Algunos de los retos pueden ser culturales; por ejemplo, que las empresas y las instituciones de educación superior estén gestionadas con distintos criterios y objetivos (mientras la eficacia del mercado es el principal impulsor para las empresas, las instituciones de educación superior se centran en aportar conocimiento y formación). Los retos también pueden tener que ver con la poca capacidad de absorción del sector empresarial (especialmente en las PYMEs), el desconocimiento parcial de las empresas sobre lo que las instituciones de educación superior pueden ofrecer y su incapacidad de formular solicitudes de innovación. Tal vez sean inherentes al proceso de comercialización de ideas nuevas en el sector de la investigación.

Los retos también pueden ser intrínsecos al diseño de políticas. En primer lugar, la política nacional sobre ciencia y tecnología puede reforzar las jerarquías establecidas de las instituciones de educación superior y las regiones. Y también puede, sin proponérselo, propiciar una explotación del conocimiento a escala global – en lugar de nacional. En segundo lugar, el vínculo entre la política sobre ciencia y tecnología y la política sobre innovación a menudo se gestiona de forma deficiente a escala nacional y

regional, por basarse en modelos lineales de innovación. En tercer lugar, la política sobre ciencia tiende a enfatizar el aspecto de avance tecnológico de la innovación y se centra en la producción y la alta tecnología, pasando por alto la contribución que las ciencias sociales y las humanidades pueden aportar a la innovación, por ejemplo en la prestación de servicios. Por último, el vínculo con la política general sobre educación superior y el papel de los estudiantes – en especial su contribución a la base social de la que depende la explotación de la tecnología – son aspectos a menudo poco desarrollados. Todos estos retos confluyen a nivel de cada institución de educación superior individual y su interacción con su propia región.

Como se deduce de lo anterior, las iniciativas de política de innovación que pretenden reforzar la relación entre la educación superior y las empresas se gestionan en una serie de ministerios, por ejemplo los ministerios de ciencia y tecnología, industria y empresa, o educación e investigación. Los programas de innovación también están vinculados a la política regional que aspira a sacar provecho a los activos locales de las regiones, incluidas regiones periféricas y/o regiones que están experimentando una reestructuración industrial.

Con el fin de abordar los distintos aspectos, además de revisar la cooperación entre las instituciones de educación superior por un lado y las empresas y la industria por otro, así como las estrategias políticas que fomentan dicha cooperación, este capítulo revisa también diversos mecanismos y prácticas de abajo arriba con el fin de reflejar la diversidad de las iniciativas que los gobiernos locales y nacionales utilizan para aprovechar mejor el recurso que las instituciones de educación superior ofrecen a la innovación.

### **Cooperación entre las instituciones de educación superior y las empresas e industria**

A pesar de que las instituciones de educación superior han evolucionado como motores del crecimiento económico regional, su papel es principalmente indirecto. Para contribuir a la innovación empresarial, tienen que llevar a cabo investigación subcontratada por las empresas, vender licencias o crear empresas incipientes que comercialicen los resultados de la investigación. La investigación de la educación superior suele ser una investigación básica. Ahora bien, su trabajo I+D está adquiriendo mayor relevancia industrial, especialmente en el ámbito de la alta tecnología. Al mismo tiempo, muy pocas empresas pueden controlar por sí mismas el proceso de innovación desde la idea inicial hasta el lanzamiento de un nuevo producto o proceso. Estos factores tienden a reforzar la relación entre las empresas y las instituciones de educación superior.

Con frecuencia se distinguen tres tipos de relación entre las instituciones de educación superior y la industria:

- Relaciones entre empresas multinacionales y universidades de talla mundial. Las empresas multinacionales externalizan parte de su investigación y actividades de desarrollo, y buscan laboratorios, científicos y estudiantes.
- Relaciones entre instituciones de educación superior y pequeñas empresas de alta tecnología (empresas derivadas *spin-off* y servicios empresariales basados en el conocimiento).
- Relaciones que se desarrollan en un contexto regional entre empresas, normalmente PYMEs, y las instituciones de educación superior de la zona. En este caso, las empresas buscan habilidades de solución de problemas para relaciones a corto plazo. A menudo estos servicios los promueven grupos regionales del entorno de las instituciones de educación superior.

A pesar de que los resultados que las instituciones de educación superior aportan sobre tecnología, conocimiento e investigación están disponibles no sólo en el ámbito regional, sino también nacional y mundial, la proximidad física conserva su importancia en las relaciones entre estas instituciones y la industria. Por ejemplo, se ha detectado un efecto de disminución de patentes según el cual, más allá de 80 km con respecto a la base de operaciones, las citas de publicaciones académicas disminuye drásticamente, lo que sugiere la existencia de una fuerte interacción entre las empresas de patentes y los académicos regionales (Cook, 2004). La proximidad también afecta al trabajo de consultoría y a la selección de estudiantes, dos importantes canales para las relaciones industria-universidad, a menudo más apreciados que las patentes y licencias (Tabla 5.1). Las universidades muestran distintos patrones de conducta respecto a estas actividades según el país (véase Tabla 5.2).

Pero la proximidad física no basta. Muchos estudios demuestran que las instituciones de educación superior son una fuente de información y conocimiento relativamente secundaria para la creación de productos y procesos nuevos en las empresas, aparte de un pequeño número de campos de alta tecnología, incluida la biotecnología y las tecnologías de la información

Tabla 5.1. **Importancia percibida de los canales alternativos de transferencia de conocimiento desde la universidad hasta la industria**

%						
Consultoría	Publicaciones	Selección de licenciados	Colaboración en la investigación	Patentes y licencias	Supervisión conjunta	Otros
26	18	17	12	7	9	11

Fuente: Agrawal y Henderson "Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT", *Management Science*, enero de 2002.

**Tabla 5.2. Investigación y actividades de innovación efectuadas por universidades en una selección de países europeos**

% de universidades activas en el siguiente campo:	Finlandia	Irlanda	Portugal	España	Suecia	Reino Unido
Investigación por contrato	50	69	45	70	45	57
Consultoría	44	68	54	61	51	53
Proyectos científicos	42	68	42	82	44	48
Formación externa	37	73	37	67	40	36
Pruebas/Ensayos	25	40	25	22	15	30
Patentes/Licencias	20	26	20	7	12	16
Empresas <i>spin-out</i>	11	19	11	7	12	10
Marketing de investigación	6	6	6	5	6	6

Fuente: Proyecto EU-TSER, Universities, Technology Transfer and Spinoffs (UNITTS) adaptación de la Tabla 4.6, Andersson y Klofsten, 1997, citada en Cook (2004).

(véase Tabla 5.3 para consultar la situación en Reino Unido). Las instituciones de educación superior y las empresas, en especial los negocios pequeños, continúan adoleciendo de importantes lagunas en sus colaboraciones. Primero, sus objetivos y prioridades pueden ser divergentes y quizá tengan dificultades para identificar socios. Segundo, a las universidades no siempre les interesan los temas de investigación que proponen las empresas, mientras estas últimas pueden preferir un enfoque más profesional que el adoptado por el ámbito académico. Tercero, las limitaciones a la publicación de los resultados de la investigación puede desincentivar a las IES. No obstante, estas lagunas se pueden superar o reducir si se aclaran las principales motivaciones del ámbito académico y de la industria (la necesidad de encontrar nuevos recursos para el primero, y el acceso a nuevas tecnologías para la segunda). En caso de fracaso del mercado, las estructuras de alianzas y los incentivos pueden ayudar a ambas partes a alcanzar un acuerdo.

### **Implicaciones para las estrategias de innovación gubernamentales**

Los países de la OCDE han tomado medidas para mejorar la colaboración entre la industria y la ciencia, reducir o eliminar los obstáculos para la cooperación y abordar los fallos del mercado o del sistema, como las rigideces institucionales en el sistema de investigación. El esfuerzo por equiparar mejor la oferta universitaria de destrezas y servicios con la demanda de las empresas locales y regionales está cobrando una importancia cada vez mayor en la política regional, dada su creciente tendencia a orientarse hacia la competitividad regional, la capacidad de innovar y el perfeccionamiento de las destrezas. Mejorar la capacidad de la empresa de explotar los productos de la educación superior figura entre los cometidos principales de los responsables políticos regionales. Los retos que en este sentido afrontan los países de la OCDE están relacionados con:

**Tabla 5.3. Fuentes de información y conocimiento para actividades de innovación en la producción de Reino Unido (año 2000)**

Tipo	Fuente de conocimiento	No utilizada %	Baja %	Media%	Alta %
Interna	Dentro de la empresa	32	14	27	28
	Proveedores de equipo, materiales, componentes y software	32	20	32	16
Mercado	Clientes	34	22	28	16
	Competidores	46	27	20	6
	Consultores	62	22	13	3
	Universidades y otras instituciones de educación superior	73	17	9	2
Institucional	Organizaciones gubernamentales de investigación	82	14	4	0
	Institutos privados de investigación	82	14	4	1
Media		54	22	18	7

Fuente: Laursen y Salter, Instituto DRUID (Danish Research Units for Industrial Dynamics).

- la capacidad de las instituciones de educación superior y del ámbito académico de responder a las necesidades de las empresas y de la sociedad (es decir, la necesidad de mejorar las condiciones marco y eliminar barreras normativas);
- los incentivos y las recompensas para incentivar a las instituciones de educación superior a que profundicen en el vínculo entre investigación e innovación, que emprendan investigación conjunta con empresas, incluidas las empresas públicas, que ofrezcan servicios a las PYMEs y que promuevan la formación en empresas (es decir, la necesidad de que las instituciones de educación superior asuman nuevas tareas y desempeñen su papel en los sistemas de innovación regional);
- la mejora de la movilidad entre las instituciones de educación superior y el sector privado, así como la mejora de la capacidad de absorción del sector privado (es decir, la necesidad de despertar más interés en las empresas, sobre todo en PYMEs y grupos, por las actividades de educación superior).

A menudo la respuesta a estos retos reside en una combinación de iniciativas educativas, y en diseños de políticas sobre innovación y grupos. También se centra en los esfuerzos para fomentar la movilidad entre los sectores académico y privado, y para promover la cooperación entre las instituciones de educación superior y las organizaciones de desarrollo regional. La Tabla 5.4 describe las últimas tendencias en las cuatro áreas de política: política regional, política educativa, política sobre ciencia y tecnología, y política industrial y empresarial. La forma en que se organiza este combinado de políticas depende de las peculiaridades políticas regionales y nacionales de cada país. Por ejemplo, cuando las barreras normativas en los

sistemas educativos mantienen su vigor, es preciso prestar más atención a la eliminación de las barreras culturales. En las regiones periféricas, a menudo hay que centrar la atención en las PYMEs para mejorar su capacidad de absorción. En las regiones fronterizas, la prioridad puede recaer en las redes entre instituciones de educación superior.

En cualquier caso, el énfasis a nivel de plataforma de innovación por lo general recae en la cooperación entre las instituciones de educación superior y las empresas, al margen de su ubicación regional. Una serie de programas, en especial en estados federales o países con una fuerte identidad regional, se han centrado en las empresas regionales y en el desarrollo local. En Canadá, por ejemplo, donde las provincias tienen la responsabilidad en materia de educación, las distintas necesidades regionales se acometen a través de las políticas y los programas específicos que dirigen las cuatro agencias regionales del gobierno federal y las provincias.

### **Intensificar el potencial de participación de las instituciones de educación superior**

La liberalización de las actividades de investigación y conocimiento en el seno de las instituciones de educación superior es el primer paso – y quizá condición imprescindible – para que las instituciones de educación superior obtengan un mayor margen de maniobra para su participación en el ámbito regional. Muchos países han reformado su legislación sobre educación para otorgar a las instituciones de educación superior mayor autoridad en la toma de decisiones y más flexibilidad para que puedan responder a las exigencias de un entorno variable. La nueva legislación ha preparado el camino para una cooperación regional con las empresas y ha posibilitado que las universidades y las politécnicas adapten su currículo de investigación a la demanda regional, especialmente en las regiones avanzadas. Los países de la OCDE han mejorado las condiciones marco mediante la aprobación de leyes específicas<sup>1</sup> y la puesta en práctica de intensas reformas que permiten a las instituciones de educación superior convertirse en nodos de los sistemas de innovación regional y reforzar los vínculos con el sector de las PYMEs<sup>2</sup>. Muchos países tienen como objetivo intensificar el desarrollo de un sector de educación superior más empresarial, pero, en la práctica, reducir la carga de la regulación es un proceso lento. (Véase Capítulo 3)

Una mayor autonomía no garantiza el compromiso regional del sector de la educación superior a falta de estructuras de incentivo y supervisión de los resultados. Si bien la mayoría de los países de la OCDE se han propuesto mejorar el sistema de instituciones de educación superior con respecto a las empresas y a las economías regionales, casi todos los incentivos han sido temporales y apenas mediante ventajas fiscales. (Véase Capítulo 3)

La liberalización de la educación superior reduce las limitaciones y la falta de incentivos del personal de educación superior para trabajar en proyectos comunes con las empresas. Allí donde ha habido liberalización y se ha incentivado la colaboración, las instituciones de educación superior son más hábiles para desarrollar una interfaz con las empresas y encontrar nuevas oportunidades de reforzar la investigación y la cooperación. El objetivo de las políticas de innovación regional consiste en desencadenar el potencial de una interfaz reforzada entre las instituciones de educación superior y las empresas, establecer nuevos vínculos institucionales y propiciar que se utilice la creatividad de las instituciones de educación superior. Caben destacar dos métodos, a saber: (1) integrar la educación superior en los sistemas de innovación regional y (2) centrar la atención en los grupos.

### ***Integrar la educación superior en los sistemas de innovación regional***

Los sistemas de innovación regional son versiones reducidas de los sistemas de innovación nacional. Hacen hincapié en la región como el entorno más apropiado para la creación y difusión del conocimiento. El sistema de innovación regional requiere la creación de los nodos necesarios para el sistema, así como un flujo continuo de ideas y la promoción de los vínculos. Tal es el caso de las interacciones usuario-productor, pero también del conocimiento compartido entre posibles competidores o entre quienes generan el conocimiento y quienes que lo adoptan.

En los sistemas de innovación regional, algunos de los factores que influyen en la capacidad de la institución de educación superior para transferir y comercializar su investigación son la fortaleza y el centro de atención de la base investigadora de educación superior, el liderazgo, el clima empresarial, los incentivos y las recompensas, la fortaleza de las relaciones corporativas con las IES y con las unidades de investigación, así como la disponibilidad de financiación. La universidades estadounidenses más fructíferas se basan en una combinación de cultura empresarial bien desarrollada, amplias redes, una base investigadora fuerte y centrada, financiación federal para I+D y el respaldo de empresas privadas y fundaciones. También tienen acceso a capital inicial para el lanzamiento de empresas incipientes (Innovation Associates Inc., 2005).

Muchos gobiernos de la OCDE se han esforzado por mejorar la calidad de los vínculos y las interacciones entre los distintos actores en los sistemas de innovación regional. Algo que se ha logrado, por ejemplo, mediante el establecimiento de marcos institucionales para programas comunes entre la universidad y la industria. En diversos países se han establecido asociaciones más formalizadas entre el sector público y el privado para propiciar una interacción más duradera entre las organizaciones de investigación de ambos

Tabla 5.4. **Políticas de apoyo a los grupos y a los sistemas de innovación regional**

Vertiente política	Enfoque antiguo	Enfoque nuevo	Foco de innovación
Política regional	Redistribución de las regiones líderes hacia las regiones rezagadas	Desarrollar regiones competitivas aunando a los actores y activos locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incluir o enfocar a las regiones rezagadas</li> <li>● Centrarse en las empresas pequeñas frente a las grandes; si no explícitamente, sí <i>de facto</i></li> <li>● Abordar con amplitud el sector y los objetivos de innovación</li> <li>● Énfasis en el compromiso de los actores</li> </ul>
Política sobre ciencia y tecnología	Financiación de proyectos individuales de un solo sector en una investigación básica	Financiación de investigación mediante colaboración, con la participación de redes y la industria y vínculos con la comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Normalmente foco en la alta tecnología</li> <li>● Aprovechar y reforzar los efectos espaciales de la inversión en I+D</li> <li>● Promover instrumentos de colaboración en I+D para fomentar la comercialización</li> <li>● Incluir tanto empresas grandes como pequeñas; poder reforzar el respaldo a las empresas derivadas <i>spin-off</i></li> </ul>
Política educativa	Foco en el papel instructor de las instituciones de educación superior y en la investigación "pura"	Promover vínculos más estrechos con la industria y la investigación conjunta; promover una mayor especialización entre las instituciones de educación superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Normalmente foco en la alta tecnología (de acuerdo a los presupuestos de investigación)</li> <li>● Aumentar el énfasis en la comercialización (p.ej., apoyo a las empresas derivadas <i>spin-off</i> en algunas instituciones de educación superior)</li> <li>● Trabajo conjunto con empresas grandes; un nuevo objetivo consiste en aumentar los vínculos entre las instituciones de educación superior y las PYMEs</li> <li>● Las instituciones de educación superior regionales se perciben como socios fundamentales en los programas de innovación regional mediante políticas</li> </ul>
Política industrial y empresarial	Subvenciones a empresas; campeones nacionales	Responder a las necesidades comunes de los grupos de empresas y respaldar la absorción de tecnología (en especial las PYMEs)	<p>Los programas suelen adoptar alguno de estos enfoques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Centrarse en los "propulsores" del crecimiento económico</li> <li>● Respalda a las industrias en transición</li> <li>● Ayudar a que las empresas pequeñas superen los obstáculos a la absorción de tecnología y al crecimiento</li> <li>● Crear ventaja competitiva para fomentar la inversión extranjera y las marcas para exportaciones</li> </ul>

Fuente: OCDE (GOV)

sectores. En la última década, el número de asociaciones de carácter público-privado ha aumentado notablemente.

También se ha promovido un punto de vista más centrado en la contribución a los resultados comerciales. Los mecanismos de políticas que

aumentan los beneficios a partir de la propiedad intelectual ayudan a destacar la contribución de las instituciones de educación superior en la innovación y la transferencia de conocimiento. En los Estados Unidos, la ley Bayh-Dole de 1980 – que otorga a las universidades estadounidenses la propiedad de las invenciones desarrolladas con financiación federal – ha aportado un nuevo impulso a la transferencia de tecnología, a los esfuerzos de comercialización y a las empresas *spin-off* de las universidades. No obstante, los datos en este sentido son variados. Si bien la universidad ha tendido a duplicar sus patentes en los Estados Unidos en la última década o las ha aumentado en muchos otros países de la OCDE, pocas universidades en todo el mundo han sido capaces de generar ingresos con la explotación comercial de la investigación. Los beneficios económicos de la investigación a escala universitaria son a menudo inciertos, al menos a corto plazo.

En general, la posición de las instituciones de educación superior y sus instrumentos para colaborar con las empresas no son suficientes. El complejo proceso de explotación comercial de las invenciones y las patentes requiere una experiencia especializada que las propias universidades pueden desarrollar estableciendo oficinas de relaciones (véase Cuadro 5.1). En algunos países, sólo determinadas instituciones de educación superior tienen oficinas de relaciones o centros de creación empresarial (el Anexo B incluye algunos programas destacables). En Francia, por ejemplo, sólo una de cada cuatro universidades tiene departamento de servicio comercial. Las oficinas de relaciones a menudo adolecen de falta de recursos, como personal y presupuesto (por ejemplo Dinamarca, Noruega, España o Italia) y se centran en exceso en la obtención de patentes y no lo bastante en su explotación a través de licencias.

#### **Cuadro 5.1. Ejemplos de programas de relaciones industriales en países de la OCDE**

Las oficinas de relaciones industriales de las instituciones de educación superior están altamente diversificadas en cuanto a recursos y oferta de programas. Varían desde oficinas de transferencia tecnológica y oficinas de licencias tecnológicas, hasta ambiciosas iniciativas con una amplia cartera de asociaciones industria-investigación, transferencia tecnológica, ampliación industrial y asistencia técnica o asociaciones con la industria en materia de formación y educación. Las universidades investigadoras de Estados Unidos ofrecen algunos de los ejemplos más innovadores y exitosos en este sentido, a menudo basados en el motor empresarial y en la iniciativa del liderazgo universitario, respaldado por financiación federal y el apoyo del sector privado. Las universidades de Estados Unidos, pero también en otros países, contratan cada vez más profesionales y empresarios del mundo corporativo para dirigir sus institutos.

### Cuadro 5.1. Ejemplos de programas de relaciones industriales en países de la OCDE (cont.)

La *Oficina de relaciones industriales del MIT* es uno de los modelos más conocidos de vínculos entre universidades y empresas. Mediante el pago de una cuota de miembro, las empresas obtienen acceso ilimitado a servicios de información especializada.<sup>3</sup> Otras universidades han desarrollado “clubes comunitarios” para las empresas. En el Reino Unido, por ejemplo, el *laboratorio de informática* de la *Universidad de Cambridge* y el *centro para la fiabilidad del software* de la *Universidad de Newcastle* han creado un club que invita a las empresas a participar en seminarios y simposios y que distribuye copias de informes técnicos y organiza intercambios de material. En algunos países, las instituciones de educación superior han formado empresas que reciben el respaldo del gobierno para gestionar la transferencia de tecnología (por ejemplo Finlandia o Suecia).

Algunas instituciones de educación superior ofrecen servicios adaptados a su región. En los Estados Unidos, la *Universidad de Purdue*, beneficiaria de concesión de terrenos, ha desempeñado un papel central en el desarrollo agrícola e industrial de Indiana. En los últimos años ha aumentado su participación en la generación de empresas incipientes de tecnología y de nuevas licencias para impulsar las empresas tecnológicas. Tiene una oficina de comercialización tecnológica y un parque investigador integrado por más de 100 empresas y 2 500 empleados. El parque de investigación de Purdue, entre los más prósperos de Estados Unidos, está ubicado en una zona remota donde la universidad es la principal actividad económica. La *Universidad de Purdue* también ha desarrollado un “parque de descubrimientos” virtual que alberga centros de investigación interdisciplinaria. Estas estructuras identifican las tecnologías con potencial para su comercialización en el estado. La universidad también dirige un programa de asistencia técnica que ofrece servicios de desarrollo tecnológico a las empresas de Indiana y un programa de puntos de acceso para los empresarios en fase preliminar. La oficina de alianzas (*Office of Engagement*) y el centro para el desarrollo regional (*Centre for Regional Development*) complementan la estrategia regional de la universidad.

En algunos países, el Ministerio de Educación ha implantado programas de ayuda directa. En las universidades de Corea se han establecido divisiones de cooperación industria-universidad (DIUC) mediante contrato. Las DIUC fomentan las relaciones con las empresas o grupos de empresas que han logrado formular sus necesidades de desarrollo y formación. Las universidades que priorizan la colaboración con la industria han sido identificadas mediante concurso nacional y designadas como nodos regionales con derecho a subvenciones durante 5 años. Parte de la financiación (5%) proviene de los gobiernos locales y de los negocios.

### **Centrar la atención en los grupos**

Otra forma de implicar a las instituciones de educación superior en las economías regionales ha consistido en centrar la atención en los grupos. Tal como ilustra Porter (1990, 1998, 2003), los grupos, especialmente en ámbitos que no son alta tecnología, representan en muchos países una parte importante del PIB y del empleo. La teoría de los grupos pone de relieve el complejo sistema de cadenas de valores que enlaza los distintos pasos en el proceso económico, de forma que cada paso añade valor nuevo al proceso completo. Las instituciones de educación superior pueden desempeñar un papel catalizador en este contexto, contribuyendo a diversificar la economía local y posibilitando que los grupos amplíen su gama de productos y su base I+D (Paytas et al, 2004). A tal fin, las instituciones de educación superior pueden ofrecer no sólo sus servicios “tradicionales”, es decir, transferencia de tecnología y conocimiento, licencias, consultoría y servicios de resolución de problemas, sino también espacio público para un diálogo abierto sobre perspectivas tecnológicas y oportunidades de mercado para la industria. Por ejemplo, el centro de redes de la Universidad de Aalborg opera 24 redes de grupos que conforman un total de 2 800 miembros procedentes de la industria, el sector público y la universidad.

En diversos países se han instaurado programas a gran escala para reforzar los grupos mediante la activación de los vínculos entre la empresa y la industria, por un lado, y las organizaciones de creación de conocimiento por otro. Entre ellos figuran los centros de experiencia finlandeses, que han dado lugar a una familia de programas especialmente en otros países nórdicos, los polos franceses de competitividad con 66 polos y el programa dual japonés sobre grupos. Los programas difieren en el papel de las instituciones de educación superior y tienen limitaciones motivadas por su falta de autonomía. Han adoptado distintos enfoques – mediante intermediarios, empresarial y temático/sectorial –, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Los tres programas han implicado a gran número de participantes, lo que ha generado elevados costes de transacción, pero que también ha aumentado las oportunidades para la innovación. A largo plazo, no obstante, los costes no parecen sostenibles, lo que puede llevar a los gobiernos centrales a retirar progresivamente sus contribuciones.

Se pueden extraer conclusiones más específicas sobre cada uno de estos programas (véase también el Cuadro 5.2):

- El programa finlandés de centros de experiencia es digno de mención no sólo por su naturaleza a largo plazo, sino además por su capacidad de regenerar experiencia regional y atraer inversión extranjera directa. La experiencia finlandesa pone de relieve la importancia del liderazgo y el buen gobierno. En primer lugar, la división de trabajo entre universidades y

### Cuadro 5.2. Tres programas modelo sobre grupos

El programa finlandés de centros de experiencia está auspiciado por el Ministerio del Interior y es el elemento regional más explícito de la política nacional de innovación. Estos centros focalizan su actividad en industrias clave de numerosos sectores distintos, incluida la cultura, los medios y el contenido digital, que presentan un grado de especialización regional en el sector privado y competencia de investigación en universidades y politécnicas. Se ha nombrado una ronda sucesiva de centros mediante concurso nacional. En el período 2003-2006, Finlandia tuvo 18 centros regionales diferentes. Los centros debían establecer una red nacional y regional con el fin de desarrollar sus competencias principales y crear un marco de apoyo mutuo por todo el país. Aparte de los 18 grupos de competencias regionales, cuatro centros tenían una vocación nacional específica y englobaban subcentros regionales. Tres de estos centros tenían una relevancia para el desarrollo industrial de las regiones rurales o periféricas. Casi todas las universidades y politécnicas han estado implicadas en el programa. Casi dos tercios de la financiación de los proyectos han provenido de empresas, de la UE y de la agencia finlandesa de financiación para la tecnología y la innovación (TEKES). La organización de los centros de experiencia se transformó a principios de 2007 y se designaron organismos de coordinación nacional para grupos de competencias específicos. Tal decisión se basó en la experiencia y en el historial sobre innovación e internacionalización y en el apoyo de las empresas y la industria. Hoy día existen 13 grupos coordinados a escala nacional que engloban entre 4 y 7 centros de experiencia regionales. A pesar de que la inversión en los centros ha sido modesta en comparación con las iniciativas convencionales de políticas para la ciencia y la tecnología, el programa ha sido considerado un componente muy satisfactorio de la política regional finlandesa. Según la evaluación de 2006, la inversión de 52.5 millones de euros en el período 1999-2006 ha generado una financiación total de 578 millones de euros. Además, el programa ha creado más de 13 000 empleos nuevos basados en el conocimiento, ha preservado 29 000 empleos existentes y ha propiciado la creación de 1 300 empresas.

El programa francés de polos de competitividad es un ambicioso programa dirigido por la industria en el que participan numerosas partes implicadas y que cuenta con un presupuesto notable. Los polos están integrados por empresas, centros de investigación y pruebas, organizaciones de formación inicial y avanzada que, gracias a sus actividades, contribuyen a garantizar la disponibilidad de una gama de productos y servicios satisfactoria en el mercado. El objetivo consiste en lograr una importante representación económica, científica y tecnológica en las regiones para preservar y estimular su dinamismo. Los socios disfrutan de varios incentivos, como subvenciones públicas, exenciones fiscales y reducciones en las cotizaciones sociales, planes de

### Cuadro 5.2. **Tres programas modelo sobre grupos** (cont.)

financiación y garantías específicas. Las empresas ubicadas en algún ámbito I+D de un polo tienen derecho a exenciones en las cotizaciones sociales y a pagar menos impuestos salariales (50% para las PYMEs, 25% para el resto) cuando participan en los proyectos del polo sobre industrias clave. En 2005, se designaron 67 polos mediante concurso nacional: 6 polos mundiales, 9 con destacada presencia internacional y 52 polos nacionales o regionales. En el período 2005-2007, el gobierno respaldó la puesta en marcha y el desarrollo de los polos con 1 500 millones de euros. Actualmente el programa está entrando en su segunda fase.

La estrategia japonesa. El *programa sobre grupos industriales METI* (2001-2005) puesto en marcha por el Ministerio de Tecnología e Industria japonés (METI) pretendía sacar el máximo provecho a las capacidades endógenas existentes en 19 importantes regiones y utilizar su I+D y base industrial. El objetivo consistía en respaldar los intercambios y la cooperación entre la universidad, la industria y el gobierno, fomentar el desarrollo de tecnología para aplicación local y promover la formación de empresarios. Los 500 funcionarios de las oficinas regionales del METI cooperaron con 5 800 PYMEs y con investigadores de más de 220 universidades. El METI invirtió 350 millones de dólares estadounidenses en el programa a lo largo de cinco años. El programa ha entrado en su segunda fase para el período 2006-2010. Si bien el METI ha centrado su atención en las fortalezas existentes en la industria, por otro lado el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT), mediante su *programa sobre grupos educativos MEXT* (2001-2005), orientó sus esfuerzos hacia las universidades con el fin de sacar tecnologías nuevas al mercado. El programa pretendía reformar los centros I+D y mejorar el flujo de conocimiento mediante la creación de redes y la concesión de subvenciones de puesta en marcha para actividades conjuntas. En el caso de cada grupo de conocimiento, las actividades las gestionaba una organización líder (habitualmente un centro I+D). Un equipo de coordinadores y expertos de ciencia y tecnología dirigían los grupos, principalmente organizando foros y seminarios. El MEXT invirtió 410 millones de dólares estadounidenses, durante cinco años, repartidos entre 18 grupos designados y 5 grupos exploratorios. Cada grupo recibió una subvención anual media de 3.9 millones de euros.

politécnicas no siempre ha estado clara y ha habido una competición malsana. En segundo lugar, los centros de experiencia implican a un gran número de organizaciones intermediarias que los hacen complejos. Se ha argumentado que si las universidades con politécnicas tuvieran un papel de

liderazgo en los centros, lograrían una posición más consolidada en los sistemas de innovación nacional y en los programas regionales (OCDE, 2005a). En tercer lugar, si bien los centros han acercado las universidades a sus ciudades, el sistema de financiación ha limitado esta tendencia.

- En Francia, la debilidad de la educación superior plantea importantes desafíos para la economía basada en el conocimiento. El papel de las universidades en los polos de la competitividad y en la vida económica en general podría reforzarse mediante cambios en la financiación, el gobierno y la estructura del sistema de la educación superior. Francia invierte menos en educación terciaria que otros países de la OCDE implicados en la economía del conocimiento. Una mayor financiación reforzaría la posición de las universidades. Las universidades también adolecen de falta de autonomía y dependen del gobierno para el nombramiento del personal y la política de remuneración. La reforma de su manera de gobernarse realzaría la posición de las universidades en la economía del conocimiento. Además, la fragmentación institucional podría reducirse mediante la creación de consorcios universitarios. El gobierno ha tomado medidas en este sentido al aprobar nueva legislación que fomenta la creación de polos de investigación y educación superior (PRES). Un convenio PRES celebrado con las autoridades define los objetivos de la nueva estructura, el nivel de recursos y el sistema de evaluación del rendimiento.
- El programa dual japonés sobre grupos subraya la importancia de la coordinación y el uso de los recursos. Dos programas individuales – uno centrado en las universidades y los institutos públicos que desarrollan nuevas tecnologías y el otro relativo a la comercialización – han compartido un enfoque de red común. Se ha mejorado la coordinación para evitar la duplicación de las tareas y el uso no óptimo de los recursos.

## Prácticas políticas e instrumentos

En muchas regiones, áreas locales y ciudades, las instituciones de educación superior están trabajando con las autoridades de desarrollo regional para centrar parte de sus actividades de transferencia y comercialización de tecnología en el ámbito local, además de mundial. Los estudios de iniciativas, en su mayoría “de arriba abajo”, se basan en el hecho de que los gobiernos nacionales constatan cada vez más que el compromiso regional de las instituciones de educación superior es una forma de establecer mejores puentes de comunicación entre la inversión en investigación científica y tecnológica y la innovación empresarial.

En las siguientes secciones, se debaten algunas iniciativas extraídas de los países de la OCDE como ejemplos de cómo superar algunas de las barreras para la innovación empresarial en el ámbito regional, local y ciudad/ciudad

región. Las iniciativas específicas o programas de acción limitados que se ponen en marcha suelen implicar a varios actores o agencias. Su misión consiste en añadir valor a las operaciones normales de las partes implicadas con el objetivo final de suscitar nuevas formas de trabajo tanto en las instituciones de educación superior como en las empresas. En su mayoría los casos han surgido de una base de proyecto y ahora forman parte de las funciones centrales de las instituciones de educación superior en cuestión.

Los ejemplos ilustran áreas específicas donde las instituciones de educación superior pueden aumentar significativamente su contribución a las regiones y a la innovación empresarial. Entre dichas áreas figuran la formación de nuevas empresas, la prestación de apoyo y servicios a empresas establecidas y a la industria, atraer y conservar las inversiones externas y promover nuevos acuerdos entre las instituciones de educación superior y la industria en el marco de la ciudad región.<sup>4</sup>

### **Formación de nuevas empresas**

Un mecanismo generalizado de explotación del conocimiento consiste en la formación de nuevas empresas por parte de las instituciones de educación superior, su personal académico y sus licenciados. A juzgar por la experiencia de Silicon Valley, el área de Boston y Cambridge (Inglaterra), ésta se considera una forma de desarrollar una nueva economía sobre la base de la investigación científica. Las instituciones de educación superior y las autoridades responsables del desarrollo regional de toda la OCDE han realizado cuantiosas inversiones para respaldar la actividad *spin-off*. A pesar de lo cual, los datos sobre el grado de creación de empresas surgidas a partir de la explotación de ciencia y tecnología universitarias sugieren que, incluso en los Estados Unidos, donde existen menos barreras a este tipo de actividad que en otras partes, las empresas derivadas *spin-off* representan menos del 3% de la tasa anual de empresas nuevas.

En general, los gobiernos y sus agencias han invertido principalmente en parques científicos, centros de fundación financiados y en la concesión de fondos de capital-riesgo para estimular la creación de empresas *spin-off*, aunque con distinto énfasis y presupuesto. Salvo casos específicos (por ejemplo los programas TETRA de Flandes, véase Anexo B), casi todas las iniciativas otorgan prioridad a la aplicación y al desarrollo de industrias de alta tecnología. Los mecanismos de apoyo para la creación empresarial social y el desarrollo de innovación para las necesidades más amplias de grupos excluidos en zonas rurales o barrios marginados son muy limitados. También se hace menos hincapié en los servicios, que representan el 70% de la población activa de la OCDE, y en los sectores que requieren bastante mano de obra, como la salud.

La actividad *spin-off* a menudo ha supuesto una separación física entre la investigación y la actividad comercial. La experiencia de las instituciones de educación superior y las regiones apunta a un cambio hacia la inclusión de la innovación empresarial y la formación de nuevas empresas en el epicentro de la misión académica – en el seno de la investigación de departamentos individuales y de programas educativos generales y de materias específicas (véase también el Capítulo 6). Igualmente, el papel que históricamente ha desempeñado la administración central de las instituciones de educación superior sobre las operaciones de transferencia de tecnología está siendo revisado para que adopten un papel más proactivo y colaborador en la creación de puentes de comunicación con las agencias externas, las empresas y la comunidad académica.

### **Apoyo a las empresas establecidas y a la industria**

Si bien la creación de nuevas empresas es una forma de diversificar una economía regional, sin duda los mayores avances se pueden lograr impulsando la competitividad de empresas existentes, sobre todo de PYMEs que dominan, al menos en términos numéricos, casi todas las economías regionales. Sin embargo, las PYMEs afrontan grandes dificultades a la hora de trabajar con instituciones de educación superior (véase Tabla 5.5). A menudo

#### **Cuadro 5.3. Programa TOP de Twente**

En 1984, la Universidad de Twente implantó el programa TOP (situación empresarial temporal) para ayudar a los licenciados, al personal y a personas del ámbito comercial y empresarial a que pongan en marcha sus propias empresas. Desde entonces, unas 370 personas han aprovechado el respaldo de este programa y se han creado 320 mpresas. La tasa de supervivencia de todas las empresas es del 76% (datos de 2000) y, a partir de cinco años, del 89%. Las empresas TOP suelen ser PYMEs de cinco o seis empleados. Y generan unos 150 empleos nuevos anuales.

Cada año hay unos 20 participantes en el programa TOP. Los participantes del programa TOP deben (a) tener una idea concreta de una empresa basada en el conocimiento o de vocación tecnológica que se pueda vincular a las áreas de especialización de la universidad; (b) tener una disponibilidad mínima de 40 horas semanales; y (c) contar con un plan empresarial que cumpla una serie de requisitos establecidos. Durante un período de un año, el empresario TOP recibe espacio de oficina e instalaciones, acceso a redes, un tutor científico y empresarial y un préstamo sin intereses de 14 500 EUR, el cual tendrá que reembolsar en el plazo de cuatro años que comienza en el año tras la finalización del programa TOP.

se precisa una estrategia progresiva, en la que las instituciones de educación superior primero ayudan a solucionar un problema tecnológico o empresarial relativamente secundario y, después, a que la empresa aborde un desarrollo de producto/proceso/servicio más innovador.

Como ya mencionábamos al principio del capítulo, ambas partes afrontan barreras para trabajar en equipo. Con el fin de superar estos problemas, a veces se crean organizaciones públicas/privadas que median en el proceso de interrelación; no obstante, en determinadas circunstancias el entorno de respaldo empresarial puede convertirse en una maraña en que tanto PYMEs como instituciones de educación superior acaben enredándose.

Los siguientes son ejemplos de prácticas de construcción de puentes entre las PYMEs y las instituciones de educación superior a nivel regional/ estatal. El hecho de establecer un único punto de acceso para las PYMEs ha resultado satisfactorio en muchas regiones. En el Noreste de Inglaterra, el apoyo prestado a las empresas establecidas por cinco universidades de la región a través de la Casa del Conocimiento (*Knowledge House*) contrarresta el énfasis de la Ciudad de las Ciencias en las universidades de fuerte carga investigadora y en las empresas con base tecnológica. En los Estados Unidos, el Instituto de Desarrollo Económico Georgia Tech es el componente más antiguo de la estrategia de sensibilización de la universidad que da servicio a más de 1 000 empresas cada año a través de 13 oficinas regionales (véase Cuadro 5.4).

### **Atracción y retención de inversiones extranjeras**

Las instituciones de educación superior pueden proporcionar a las regiones una puerta de acceso a la base de conocimiento global, así como

**Tabla 5.5. Cooperación de las empresas con las instituciones de investigación en relación con la innovación de productos dependiendo del tamaño de las empresas: en porcentaje**

	10-19	20-99	100+	Total
<b>Dinamarca</b>				
Universidades e instituciones de investigación	9	16	31	17
<b>Noruega</b>				
Universidades	17	23	34	28
Instituciones de investigación	32	41	56	48
<b>Austria</b>				
Universidades	9	22	48	33
Organizaciones de investigación por contrato	18	20	29	24

Nota: Estos cálculos no hacen distinciones entre cooperación nacional y regional. Sin embargo, en el caso de las pequeñas empresas, los vínculos son semi-locales y regionales.

Fuente: Christensen, Gregersen y Rogaczewska citados en B-A Lundvall: La Universidad en la economía del aprendizaje, DRUID, 2002.

#### Cuadro 5.4. Puntos de acceso de la PYMEs a la base de conocimiento de la universidad

Creada en 1995, la Casa del Conocimiento es el producto de un esfuerzo conjunto de cinco universidades del Noreste de Inglaterra (Durham, Newcastle, Northumbria, Sunderland y Teesside) junto con la Universidad a Distancia del norte, a través de la asociación regional de universidades, Unis4NE. Ayuda a las empresas a acceder a las habilidades, a los recursos especialistas y a la pericia de la universidad. Ofrece soluciones expertas para desarrollar ideas y solucionar problemas a través de la colaboración, la asesoría, la formación y la investigación. La Casa del Conocimiento tiene una sede central y personal repartido en los sitios donde están sus socios. La red y sus operaciones cuentan con el apoyo de un sistema de gestión de proyectos y de tratamiento de demandas basado en la web, así como un sistema de gestión de relaciones con el cliente. La Casa del Conocimiento recibe más de un millar de demandas de empresas que son clientes suyos y lleva a término alrededor de 200 contratos de clientes anualmente. La media de crecimiento de las empresas es del 25%. El impacto económico acumulativo de la actividad de la Casa del Conocimiento se estima por encima de los 35 millones de libras esterlinas (la inversión multiplicada por 6). En contraste con las redes que sólo proporcionan servicios indicadores, la Casa del Conocimiento ofrece un servicio integral de principio a fin, que va desde la recepción y circulación de demandas a través de la gestión del proyecto y hasta su consecución y posterior evaluación. También está contribuyendo a la integración y consolidación de los servicios de apoyo empresarial en el noreste, gracias a acuerdos formales y a citas conjuntas con otras agencias de apoyo empresarial no universitarias, tales como el servicio de Enlaces Empresariales (*Business Links service*) y la Agencia de Desarrollo Regional.

Fundado en los años 40, el Instituto de Desarrollo Económico Georgia Tech (EDI) es uno de los programas de desarrollo económico con base universitaria más fuertes de Estados Unidos. EDI proporciona servicios a empresas con más de 100 empleados profesionales y 13 oficinas regionales situadas por todo el estado. La mayoría del personal empleado en las oficinas regionales es licenciado en ingeniería y han trabajado en el sector privado y vivido en las comunidades a las que sirven. EDI proporciona un conjunto integral de servicios diseñado para ayudar a las empresas de Georgia a ser más productivas y competitivas. Ofrece soluciones basadas en la tecnología en materia de normas internacionales de calidad, gestión medioambiental y energética, transformación de empresas para la optimización de sus recursos (“lean transformation”), tecnología de la información, obtención de contratos públicos, ayuda al ajuste comercial, marketing y desarrollo de nuevos productos. Su cartera de servicios incluye talleres y seminarios, cursos cortos, certificaciones, divulgación de la información y servicios de expansión. En el futuro, EDI

#### Cuadro 5.4. Puntos de acceso de la PYMEs a la base de conocimiento de la universidad (cont.)

pretende centrarse más en el desarrollo del producto, en el marketing y en la búsqueda de inversiones. Tras el período inicial, las empresas deben pagar por los servicios. En 2004, EDI dio servicio a 1889 clientes a través de proyectos, asistencia técnica, sesiones de asesoramiento y solicitudes de información; las compañías que recibieron asistencia del Centro de ayuda para la adquisición (*Procurement Assistance Center*) obtuvieron contratos por valor de 500 millones de dólares americanos; EDI ayudó a atraer o mantener una inversión de 112.5 millones de dólares y a crear o salvar 450 puestos de trabajo; y se crearon o salvaron 11 778 puestos de trabajo en empresas. Las empresas pagan una proporción creciente de los servicios de EDI, alrededor de un tercio del coste total, mientras que los dos tercios restantes son compartidos entre el gobierno estatal y el federal. Georgia Tech es miembro de la Asociación para la extensión de la industria manufacturera (*Manufacturing Extension Partnership, MEP*), una red nacional de centros de asistencia técnica que ayuda a las pequeñas y medianas industrias manufactureras. MEP es la mayor fuente de ingresos federal de EDI. A principios de 2004, la financiación de la MEP se redujo en un 75% debido a las reducciones presupuestarias del gobierno federal que causaron el cierre de las tres oficinas regionales y la eliminación del servicio a 300 empresas.

Fuente: Innovation Associates Inc. (2005).

vínculos con empresas internacionales que tienen potencial para invertir en cualquier parte. Esto incluye no solo las empresas que ya operan a escala global, sino también las empresas locales más pequeñas que tienen una creciente capacidad de aprovisionar bienes y servicios de cualquier parte y de trasladar su producción primaria a ubicaciones distintas para beneficiarse de los distintos costes y/o condiciones medioambientales. Para ambos tipos de empresas, las instituciones de educación superior “inmóviles” constituyen un medio de vinculación de lo global y lo local con el objetivo de mejorar el desarrollo de una región. Un ejemplo reciente es Trondheim (Noruega), que se ha convertido en la “capital europea de la investigación”, desde que Google, Yahoo y otras empresas de nueva creación más pequeñas establecieron allí sus departamentos de I+D. La disponibilidad de los recursos humanos cualificados en la comunidad de investigación local y la proximidad de la Universidad Noruega de Tecnología son factores clave.

Es importante, por tanto, descubrir los activos competitivos de la región y aprovechar los puntos fuertes existentes. Mientras que la mayoría de las estrategias de desarrollo regional están orientadas a la creación autóctona de

nuevas industrias, la actualización de la industria existente y la atracción y retención de inversiones extranjeras pueden aportar una solución sostenible, al menos para la mayor parte de las regiones no metropolitanas. La atención de la mayoría de los vínculos de las industrias locales con las instituciones de educación superior, especialmente con las universidades de fuerte carga investigadora, se centra en las actividades o sectores de la alta tecnología. Sin embargo, este no es siempre el caso. En la provincia de Castellón, de la Comunidad Valenciana en España, tiene una universidad relativamente nueva que ha establecido vínculos con la industria tradicional y la ha ayudado a convertirse en un líder mundial gracias a la mejora de la capacidad de absorción de la base empresarial de PYMEs de la región. (Véase Cuadro 5.5).

Si bien en el caso de Castellón se hace hincapié sobre todo en las PYMEs, la experiencia demuestra que la presencia de al menos una gran empresa puede tener un efecto beneficioso en las relaciones entre universidad e industria. Por ejemplo, en una encuesta realizada en 268 áreas metropolitanas de Estados Unidos, se consideró que la presencia de una gran empresa tiene un impacto positivo en la calidad de las relaciones entre la universidad y la I+D industrial (Agrawal y Henderson, 2002). Esto resulta claramente evidente en el análisis del caso del Noreste de Inglaterra, donde la presencia de Nissan y sus estrechos vínculos con la Universidad de Sunderland está beneficiando el desarrollo basado en grupos, la retención de inversión extranjera y la mejora de la cualificación general de la mano de obra en la región (véase Cuadro 5.5).

### **Promoción de las ciudades científicas y tecnológicas**

La innovación requiere algo más que un acceso al conocimiento que pueda ser codificado en derechos de autor y en patentes. También requiere un conocimiento tácito que se pueda adquirir o transmitir a través de la experiencia personal y la interacción. Debido a su alta densidad de población, las ciudades facilitan este tipo de conexiones. La densidad de interacción y la probabilidad de que se produzcan interacciones crean condiciones favorables para el cultivo de la innovación (Burt, 2002). En consecuencia, muchos países de la OCDE han dedicado mayor atención a las ciudades y a las regiones urbanas destacadas en innovación. Se pueden ver algunos ejemplos en el Reino Unido, México y Dinamarca (véase Cuadro 5.6).

El Reino Unido tiene buenos resultados en cuanto a iniciativas de investigación científica, pero sus resultados no son tan buenos a la hora de transformar la investigación en oportunidades de negocio. También existen marcadas variaciones internas en cada región en cuanto a los resultados en materia de innovación: muchas antiguas regiones industriales, como el noreste de Inglaterra, que fueron cuna de la innovación de los siglos XIX y XX han perdido su dinámica. En 2004, el gobierno británico adoptó una medida para resolver este problema, nombrando seis “ciudades científicas”:

### **Cuadro 5.5. Actualización de la base industrial existente en Castellón (España) y en el Noreste de Inglaterra**

La Universidad Jaume I ha contribuido a una considerable reestructuración del grupo de producción tradicional de azulejos cerámicos, que abarca 500 empresas, la mayoría PYMEs, que dan empleo a 36 000 personas. Los vínculos se han establecido a través del Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), una asociación sin ánimo de lucro formada por un acuerdo entre el Instituto Universitario de Tecnología Cerámica y la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas. El ITC proporciona acceso al conocimiento, competencias y pericia de la universidad en locales construidos a este efecto. También proporciona test de certificación de calidad para productos cerámicos, y es uno de los únicos nueve laboratorios europeos que ofrecen un servicio similar. Ambas instituciones comparten el uso de las instalaciones, equipo, material y recursos humanos que forman la infraestructura de investigación. Hay 23 profesores, 53 licenciados, 27 técnicos y 27 empleados de apoyo trabajando en unas instalaciones de 8 000 m<sup>2</sup> que incluyen laboratorios, una fábrica piloto, salas de reuniones, oficinas, etc. El crecimiento del sector ha sido apoyado por la transferencia de la tecnología, de la creación de empresas derivadas *spin-outs*, y por la actualización de las tecnologías existentes. La asociación ha convertido a Valencia en un líder mundial en la industria cerámica.

El desarrollo económico en el Noreste de Inglaterra en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial fue encabezado por la atracción de inversión de capital móvil en industrias manufactureras de la región, beneficiándose de los bajos costes del terreno y de la mano de obra y de las subvenciones públicas. Aunque gran parte de dicha inversión se ha reubicado fuera de Europa, la parte restante depende de la capacidad de mantener niveles altos de productividad en la industria manufacturera. La Alianza para la Productividad del Noreste (North East Productivity Alliance, NEPA) es una alianza regional de industrias, entidades académicas y agencias gubernamentales. Fundada en 2001, el programa de la NEPA incluye el perfeccionamiento de la mano de obra, la mejora de las prácticas en ingeniería (con el apoyo de un foro industrial), diseño digital de fábricas y una serie de becas o ayudas de estudio vinculadas a las instituciones de educación superior. La Universidad de Sunderland desarrolla el 50% de sus programas de estudios con empresas participantes. Pieza clave de su éxito es el acuerdo de la empresa Nissan Motor Manufacturing UK para promover el programa de la NEPA. Nissan es el mayor fabricante de la región, la planta de la industria automovilística más productiva del mundo y la piedra angular del sector automotriz de la región, dando empleo a 4 000 personas directamente y generando 170 millones de libras esterlinas en salarios cada año. La NEPA ha extendido la mejora de las prácticas hasta las cadenas de

**Cuadro 5.5. Actualización de la base industrial existente en Castellón (España) y en el Noreste de Inglaterra (cont.)**

aprovisionamiento de otras empresas líderes, creando la oportunidad de una experiencia de aprendizaje colectiva.

\* Los resultados de la NEPA incluyen 5 000 títulos superiores en formación profesional de nivel 2 obtenidos por empleados de la industria manufacturera, 2 000 ingenieros de diseño cualificados en herramientas y técnicas digitales y 8 proyectos de investigación empresarial.

Newcastle, Cork, Manchester, Nottingham, Birmingham y Bristol con el objetivo de vincular la política regional y urbana a la política de ciencia e innovación de la educación superior (véase Cuadro 5.6) Las ciudades científicas se articulan en torno a sociedades basadas en el modelo de triple hélice con el objetivo de acercar la industria y las universidades en las ciudades, y de eliminar las barreras físicas e institucionales para la explotación comercial de la ciencia. A pesar de que la iniciativa de la ciudad científica es relativamente nueva y los resultados sobre la economía local aún no son visibles, en un país altamente centralizado, se está consiguiendo la canalización de fondos a nivel urbano en zonas periféricas del país. En Newcastle, la iniciativa ha permitido además a la Universidad obtener la primera licencia británica de investigación en células madre y una de los dos únicos centros de I+D del servicio nacional de salud situados fuera del “triángulo de oro” de Londres, Oxford y Cambridge.

Al igual que en muchos países de la OCDE, la economía territorial mexicana está dominada por la región que rodea a la capital. Sin embargo, una de las regiones del país más emprendedora y dinámica, el estado de Nuevo León, está en la periferia del territorio nacional, en la frontera con Estados Unidos. El crecimiento del estado depende en gran medida de su próspera ciudad principal, Monterrey. Aquí el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología está invirtiendo en el Centro de Conocimiento regional, lo cual indica que existe una predisposición para adoptar un enfoque regional de la política científica y tecnológica nacional, con vistas a explotar de una manera más eficaz la base investigadora universitaria de cara a la industria.

En Jutlandia, Dinamarca, donde la economía está dominada por las PYMEs, la Universidad de Aarhus ha concentrado con ayuda de las autoridades locales, su investigación y enseñanza de las TIC en un antiguo barrio industrial de la ciudad (la ciudad de la tecnología de la información

Katrineberg). Este complejo incluye los estudios de Informática, Ingeniería Informática, Multi-Media, Servicios de Información, Periodismo, las facultades de Empresariales, Arquitectura e Ingeniería y abarca 300 empleados y 1 800 estudiantes. La Universidad también ha creado una estructura organizativa general, el Instituto Alexandra para vincular esta actividad con las empresas locales e internacionales (véase Cuadro 5.6).

### **Coordinación de la contribución a nivel regional y local de las instituciones de educación superior en beneficio de la economía territorial**

El estudio de la OCDE incluía varias iniciativas de mejora del desarrollo de la economía basada en el conocimiento. Las instituciones de educación superior pueden aunar esfuerzos y activos financieros para mejorar y diversificar su oferta de servicios de cara a las empresas locales y regionales y a los empleados del sector público. Pueden alcanzar la masa crítica necesaria para la investigación y la comercialización eficaz de sus propias actividades innovadoras y aumentar sus ventajas comparativas. Las iniciativas que reúnen a las universidades de fuerte carga investigadora y a los institutos politécnicos o instituciones de formación profesional de grado superior se verían especialmente beneficiadas por la mejora de la economía basada en el conocimiento.

#### **Cuadro 5.6. Ciudades científicas y tecnológicas**

En 2004, Newcastle upon Tyne, la principal ciudad de la región Noreste, fue designada como una de las ciudades científicas. Se creó una asociación entre la Universidad de Newcastle, el Ayuntamiento y la Agencia de Desarrollo Regional para fortalecer los vínculos “primarios” relativos a la base investigadora desde organizaciones que actuaran como intermediarias para integrar las empresas físicas y funcionalmente en el núcleo universitario. El objetivo es combinar la fortaleza de la investigación local y el considerable grupo de asociaciones comerciales a nivel regional, nacional e internacional, y construir una nueva base económica a través de la creación de empresas derivadas *spin-outs*, la transformación de las empresas existentes y la atracción de inversiones extranjeras. Los ámbitos iniciales de actuación incluyen la biología de las células madre y la medicina regenerativa, el envejecimiento y la salud, la ingeniería molecular y la energía y el medio ambiente. La “Ciudad científica de Newcastle” se inspira en la experiencia de la creación de un Centro Internacional por la Vida cuyo objetivo es transformar la industria farmacéutica de producción masiva de la región en una industria basada en la explotación de la biotecnología desarrollada en la facultad de medicina y en el hospital universitario.

### Cuadro 5.6. **Ciudades científicas y tecnológicas** (cont.)

El Centro Internacional de Conocimiento de Monterrey está basado en un consorcio de las tres principales instituciones de educación superior de Nuevo León, es decir, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITSEM) y la Universidad de Monterrey. El Centro Internacional de Conocimiento de Monterrey fomenta el desarrollo económico de la ciudad de Monterrey y del estado de Nuevo León. Una pieza clave de este consorcio es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, un organismo financiero que apoya la investigación básica y los estudios de posgrado basándose en la competitividad en las universidades mexicanas. Otros agentes participantes incluyen un parque de innovación tecnológica e investigadora, un Instituto de Innovación y Transferencia Tecnológica subvencionado por el gobierno estatal y el Programa de Integración Regional de los Estados del Noreste (INVITE), creados por el gobierno estatal para mejorar la competitividad regional fomentando las relaciones fronterizas con Texas en investigación e innovación. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología está invirtiendo en el Centro de Conocimiento por ejemplo, financiando seis nuevos centros de investigación en el estado, junto con 11 centros de investigación aplicada creados por las propias universidades. Las universidades también están revisando sus operaciones internas de transferencia de tecnología.

El Instituto Alexandra es una sociedad limitada basada en la investigación, que funciona como promotora de las relaciones entre los investigadores y las empresas en el sector de las tecnologías de la información. Mientras que muchas empresas danesas implican a los usuarios en el desarrollo de nuevos productos, rara vez aplican la investigación más reciente en tecnología de la información (TI). El Instituto Alexandra, sin embargo, está especializado en proporcionar un marco para añadir el componente investigador a los esfuerzos innovadores de sus socios en el sector público y privado. El Instituto impone tres requisitos para realizar un proyecto: (a) el proyecto debe implicar usuarios; (b) el proyecto debe basarse en la investigación en TI de alta calidad internacional; y (c) el proyecto debe implicar al menos una empresa privada. Por tanto, todos los proyectos tienen no sólo una dimensión investigadora, sino también un componente de desarrollo que aporta resultados concretos a la empresa (por ejemplo, prototipos industriales). Cada proyecto tiene también asociado un equipo formado por investigadores, estudiantes, empleados de la empresa y representantes de organizaciones de usuarios. La financiación del proyecto se consigue de diversas fuentes, financiando las empresas al menos la mitad del coste del proyecto.

Las cuatro provincias que forman la región atlántica de Canadá tienen 14 universidades que dominan la base de I+D de la región. Para garantizar que este conocimiento se moviliza en beneficio del desarrollo económico y para abarcar las universidades más pequeñas que no son capaces de apoyar una función de comercialización, se creó la red Springboard en 2005. Es única en su identificación de indicadores para conseguir el éxito y la utilización conjunta de los recursos de las instituciones de educación superior. Un tipo similar de red se creó en la región fronteriza de Öresund, reúne a 14 universidades de dos países diferentes (véanse los Cuadros 5.7 y 8.4 del Capítulo 8).

### **Cuadro 5.7. El apoyo de las redes de educación superior al crecimiento de la economía basada en el conocimiento**

Creada en 2004, la *Springboard Atlantic Inc.* es una red de oficinas de enlace industrial/transferencia tecnológica universitaria que apoya la comercialización de la investigación universitaria en la región atlántica de Canadá. La red está financiada por el Fondo Atlántico de Innovación, perteneciente al ACOA, el Programa de Movilización de la Propiedad Intelectual (IPM) y 14 universidades miembro (la Universidad de Acadia, la Universidad de Cabo Bretón, la Universidad de Dalhousie, la Universidad Memorial, la Universidad Mount Allison, la Universidad Mount Saint Vincent, la Escuela Universitaria de Agricultura de Nueva Escocia, la Universidad NSCAD, la Universidad St. Francis Xavier, la Universidad Saint Mary, la Universidad St. Thomas, la Universidad de Moncton, la Universidad de Nuevo Brunswick y la Universidad de la Isla del Príncipe Eduardo).

La red ofrece servicios y recursos a sus universidades miembro, entre ellos: (a) oferta de programas de formación (por ejemplo, sobre la propiedad intelectual); (b) organiza eventos de puesta en red para los investigadores; y los empresarios; (c) facilita la investigación financiada por la industria; (d) evalúa los descubrimientos; (e) elabora proyectos de validación de principios y (f) comercializa las tecnologías. La red está subvencionada por la agencia de desarrollo regional del gobierno federal, la Agencia de Oportunidades de la región atlántica de Canadá (ACOA). La red es una puerta de acceso al Fondo Atlántico de Innovación de la agencia, diseñado para fortalecer la economía regional a través del desarrollo de la industria basada en el conocimiento.

Las plataformas del proyecto de la región científica de Öresund (The Öresund Science Region's platforms) pretenden vincular 14 instituciones de educación superior que participan en la Universidad transnacional de Öresund. Hay nueve redes o plataformas vinculadas a áreas de servicios o industriales específicas diseminadas por ambos países (Dinamarca y

### Cuadro 5.7. El apoyo de las redes de educación superior al crecimiento de la economía basada en el conocimiento (cont.)

Suecia).\* Las plataformas se organizan por tanto en torno a las competencias principales de la región. Cada plataforma ha construido su base de datos de las empresas y organizaciones regionales más relevantes en sus respectivas competencias básicas, lo cual crea la posibilidad de dirigir el flujo de conocimiento específico desde las instituciones de educación superior a las áreas seleccionadas de desarrollo. Por ejemplo, Dignet Öresund, Öresund food network y Öresund IT academy son áreas clave del sector para generar resultados de desarrollo regional y están formadas principalmente por pequeñas empresas. El hecho de tener distintas plataformas bajo el mismo mando también abre un potencial para beneficiarse de las economías de ámbito. Las ventajas del aprendizaje y la fertilización cruzada entre las distintas plataformas de la región científica de Öresund pueden ser explotadas. Por ejemplo, la Öresund food network está ligada a la plataforma de Medicon valley y la Dignet Öresund a la Öresund IT academy.

\* Plataformas del proyecto de la región científica de Öresund: Medicon Valley Academy, Øresund IT Academy, Øresund Environment Academy, Øresund Design, Øresund Logistics, Øresund Food Network, Dignet Øresund, Nano Øresund, The Humanities Platform.

## Conclusiones

La contribución de las IES a la innovación empresarial se refleja en nuevos vínculos institucionales y en un nuevo tipo de cooperación. Estas nuevas iniciativas utilizan diversos modos de intercambio entre las instituciones de educación superior y las empresas, y a menudo se articulan mediante estructuras públicas/privadas/con múltiples partes implicadas, o a través de organizaciones intermediarias. Todas tienen el objetivo común de no sólo transferir la investigación a la empresa, sino además promover el desarrollo autóctono de las economías locales y regionales, habitualmente dominadas por las PYMEs.

Muchas de las asociaciones han evolucionado a lo largo de diversas fases, sirviéndose de una financiación pública con limitación temporal. Durante el proceso, la capacidad de emprender acción conjunta entre las instituciones de educación superior y los intereses regionales ha aumentando progresivamente. La proximidad física de los investigadores, las empresas y los servicios de apoyo intermediarios es otro factor, que o bien interviene en la asociación desde el principio, o bien se añade en una fase posterior. De esta forma, el intercambio de conocimiento con las empresas se arraiga más en las costumbres y prácticas de la institución de educación superior, abarcando la enseñanza además de la investigación.

Los países de la OCDE han depositado grandes expectativas en la cooperación con el sector privado en materia de investigación e innovación y en el aumento del impacto de los fondos públicos I+D para las empresas. Las políticas sobre ciencia y tecnología han reorientado sus esfuerzos para priorizar la comercialización de la investigación académica y la cooperación con el sector privado. Y esto queda patente en la amplia variedad de programas que centran la atención en las instituciones de educación superior. Sin embargo, estas últimas no siempre están bien equipadas para desempeñar este papel y sus oficinas de transferencia tecnológica y de licencias tecnológicas a menudo adolecen de una falta de recursos acuciante y no están bien conectadas con otras organizaciones de transferencia de conocimiento. Las instituciones de educación superior también presentan dificultades para llegar a las PYMEs, sobre todo en las regiones con poca capacidad de absorción. Con frecuencia se subestima el coste de la investigación y los ingresos generados causan decepción.

Las políticas podrían mejorarse en tres frentes. Primero, en el plano institucional, es preciso difundir la cultura de iniciativa empresarial y la voluntad de cooperar con la industria. Segundo, la financiación para la investigación mediante colaboración no suele estar centrada en las empresas regionales ni vinculada a las prioridades regionales. En muchas regiones existe una escasez de capital de riesgo para financiar los trabajos de naturaleza académica<sup>5</sup>. Unos fondos regionales para la investigación pre-competitiva y para disponer de capital de riesgo contribuirían a remediar esta brecha. Tercero, los gobiernos a nivel central y regional deberían plantearse cuál es la proporción deseable entre investigación para un desarrollo nuevo a largo plazo por un lado, e I+D para el aprovechamiento y la difusión de las tecnologías existentes por otro lado, así como desarrollar una mayor colaboración interinstitucional y establecer asociaciones de carácter complementario. El establecimiento de asociaciones con las empresas desde la fase inicial de los programas I+D fortalece el potencial innovador de la investigación académica.

Los países de la OCDE se emplean cada vez más a fondo para que las instituciones de educación superior adopten una perspectiva más empresarial que no sólo beneficie a la propia institución, sino que además contribuya al desarrollo económico. Los programas y estrategias mencionados son algunos ejemplos de cómo el compromiso regional está contribuyendo al surgimiento de instituciones más proactivas en el aspecto económico y donde la excelencia en la investigación y el compromiso empresarial se consideran mutuamente compatibles. El próximo capítulo aborda procesos similares que están en marcha con respecto a la enseñanza y la formación en relación con el desarrollo del capital humano.

## Notas

1. Como ejemplo, la ley de promoción de transferencias tecnológicas de Corea, país que también ha enmendado la ley de 2003 sobre la promoción de la colaboración universidad-empresa y la educación en la industria, la cual establece un marco para la colaboración eficaz entre universidad y empresa, la implantación de un sistema de contabilidad independiente para las instituciones de educación superior y el establecimiento de corporaciones escolares. En Dinamarca, la ley de 2003 sobre universidades también ha contribuido a la ampliación y el desarrollo del currículo y los perfiles educativos para responder mejor a la necesidad de nuevas competencias y destrezas. Como resultado, se ha permitido a varias universidades que ofrezcan programas con titulación para remediar la escasez de competencias en el plano regional y satisfacer las necesidades locales, por ejemplo en lo relativo a las ingenierías (por ejemplo, la Universidad de Aarhus y la Universidad del Sur de Dinamarca).
2. En Japón, las universidades nacionales se han transformado en corporaciones universitarias nacionales. El cambio ha reforzado la autonomía de la universidad por encima de los recursos físicos y humanos y ha consolidado los vínculos con el sector de las PYMEs. Puede que la mayor cooperación en I+D y la mayor movilidad entre la educación superior y las empresas hagan que disminuya gradualmente la dependencia de las grandes corporaciones en I+D interno.
3. Entre los servicios que ofrece la Oficina de relaciones industriales del MIT figuran el acceso a servicios de información y seminarios, un boletín mensual, el directorio de investigación del MIT organizado por área de especialidad, así como visitas a facultades y reuniones de expertos que a menudo derivan en sesiones de consultoría o patrocinio de la investigación. El programa lo gestiona un panel de oficiales de relaciones industriales, cada uno responsable de una determinada cartera de empresas y de defender sus intereses.
4. Se han seleccionado estos casos por la capacidad potencial de transferir la experiencia. Ahora bien, no debemos excedernos a la hora de enfatizar la importancia del contexto local/regional en tiempo y en espacio. Hay que tener en cuenta aspectos como la historia del desarrollo económico, la situación industrial y sociodemográfica actual, la organización del gobierno local y regional y la ubicación de la región dentro del territorio nacional. Igualmente relevantes son la evolución del sistema de educación superior en el seno de la región con respecto al sistema nacional y el tiempo que llevan funcionando en la región las asociaciones.
5. Recurrir a la financiación privada puede no ser la solución, pues ésta suele aspirar a maximizar la rentabilidad de la inversión. Por lo general, la rentabilidad de la inversión no es fácil a corto plazo en el caso de capital de riesgo inicial y pre-inicial. Además, la financiación privada será más proclive a financiar empresas *spin-off* fuera de la región o del país, debido a su mayor potencial de competitividad. Con frecuencia se precisa algún tipo de marco normativo para garantizar que determinada parte de la financiación se invierta en las empresas *spin-off* locales y regionales.

## Bibliografía

- Agarwal and Henderson (2002), "Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT", *Management Science*, January 2002.
- Aghion, P. y P. Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, The MIT press, Cambridge.
- Arbo, P. and P. Benneworth (2007), *Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: a Literature Review*, OECD Education Working Paper, No. 9, OECD, Paris, [www.oecd.org/edu/workingpapers](http://www.oecd.org/edu/workingpapers).
- Asheim, B. y M. Gertler (2005), "The Geography of Innovation", in J. Fagerberg et al. (eds.), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Audretsch, D. B. y M.P. Feldman. (1996), "Innovative Clusters and the Industry Life Cycle", *Review of Industrial Organization*, vol. 11, No. 2, pp. 253-273.
- Bachtler, J (2004), "Innovation-led Regional Development: Policy Trends and Issues", Paper presented at the OECD conference on Innovation and Regional Development: Transition Towards a Knowledge-based Economy, Florence, Italy, November 25-26, 2004.
- Bélanger, P. (2006), "Concepts and Realities of Learning Cities and Regions", in C. Duke, L. Doyle and B. Wilson (eds.), *Making Knowledge Work. Sustaining Learning Communities and Regions*, National Institute of Adult Continuing Education (NIACE), Asford Colourpress, Gosport.
- Bender, T. (1988), Introduction in Bender, T. (ed.), *The University and the City, from Medical Origins to the Present*, Oxford University Press, New York/Oxford, pp. 3-10.
- Best, M. (2000), "Silicon Valley and the Resurgence of Route 128: Systems Integration and Regional Innovation", in J. Dunning (Ed.), *Regions, Globalization, and the Knowledge-Based Economy*, Oxford University Press, Oxford.
- Binks, M (2005), *Entrepreneurship Education and Interactive Learning*, National Council for Graduate entrepreneurship (NCGE) Policy Paper No.1, [www.ncge.org.uk/downloads/policy/Entrepreneurship\\_Education\\_and\\_Integrative\\_Learning.doc](http://www.ncge.org.uk/downloads/policy/Entrepreneurship_Education_and_Integrative_Learning.doc).
- Birch, D. L. (1987), *Job Creation in America: How Our Smallest Companies Put the Most People to Work*, Free Press, New York.
- Brennan, J., y R. Naidoo (2007), "Higher Education and the Achievement of Equity and Social Justice" in Higher Education Looking Forward (HELFF), European Science Foundation: Forward Look, forthcoming.
- Brunner, J. J., P. Santiago, C. García Guadilla, J. Gerlach y L. Velho (2006), *OECD Thematic review of Tertiary Education. México. Country Note*, OECD, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/22/49/37746196.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/22/49/37746196.pdf).
- Brusco, S. (1986), "Small Firms and Industrial Districts: The experience of Italy", in D. Keeble and E. Wever (eds.), *New firms and regional development in Europe*, Croom Helm, London, pp. 184-202.

- Burt, R. (2002), "The Social Capital of Structural Holes", *New Directions in Economic Sociology*, Russel Sage, New York.
- Christensen, J.L., B. Gregersen y A. Rogaczewska (1999), "Vidensinstitutioner og innovation" (Knowledge Institutions and Innovation), DISKO project, Report No. 8, Erhvervsudviklingsraden (Council for the Development of Economic Life), Copenhagen.
- Centre for Urban and Regional Development (CURDS) (2005), *OECD Territorial Review of Newcastle and the North East*, OECD, Paris.
- Clark, B. R. (1998), *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*, Pergamon-Elsevier Science, Oxford.
- Clark, (2006), OECD, *Thematic Review of Tertiary Education. Country Report: United Kingdom*, OECD, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/22/3/37211152.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/22/3/37211152.pdf).
- Cook, P. (2004), "University Research and Regional Development", European Commission, Research Director-General.
- Coulombe, S., J.-F. Tremblay y S. Marchand (2004), "Literacy Scores, Human Capital and Growth Across 14 OECD Countries", *Statistics Canada*, Ottawa.
- Council of Europe (2006), *Declaration on Higher Education and Democratic Culture: citizenship, human rights and civic responsibility*, Strasbourg, 22-23 June 2006, [http://dc.ecml.at/contentman/resources/Downloads/Declaration\\_EN.pdf](http://dc.ecml.at/contentman/resources/Downloads/Declaration_EN.pdf) (accessed January 2007).
- Crawford, E., T. Shinn y S. Sörlin. (1993), "The Nationalization and Denationalization of the Sciences. An introductory essay", in E. Crawford, T. Shinn and S. Sörlin (eds.), *Denationalizing Science. The Contexts of International Scientific Practice*, Kluwer, Dordrecht.
- Davies, J., T. Weko, L. Kim y E. Thustrup (2006), *Thematic Review of Tertiary Education: Finland Country Note*, OECD, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/51/29/37474463.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/51/29/37474463.pdf).
- Department for Culture, Media and Sport (DCMS) (2006), *Developing Entrepreneurship for the Creative Industries. The Role of Higher and Further Education*, DCMS, London.
- DfES, DTI, DWP, HM Treasure (2003), *21<sup>st</sup> Century Skills: Realising Our Potential (Individuals, Employers, Nation)*, The Stationery Office, London.
- Drabenstott, M. (2005), *Review of the Federal Role in Regional Economic Development*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Etzkowitz, H. y L. Leydesdorff (2000), "The Dynamics of Innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple-Helix of University-Industry-Government Relations", *Research Policy*, Vol. 29, No. 2, pp. 109-123.
- Felsenstein, D. (1996), "The University in the Metropolitan Arena: Impacts and Public Policy Implications", *Urban Studies*, Vol. 33.
- Florida, R. (2002), *The Rise of the Creative Class and How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, Basic Books, New York.
- Florida, R. (2005), "The World is Spiky", *Atlantic Monthly*, Boston.
- Forum for the Future (2006), *Forum for the Future website*, [www.forumforthefuture.org.uk](http://www.forumforthefuture.org.uk), accessed 12 January 2007.
- Friedman, T. (2005), *The World is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*, Farrar, Straus and Giroux, New York.

- Fundación Conocimiento y Desarrollo (2005), *Informe CYD 2005: La contribución de las universidades españolas al desarrollo*, Fundación CYD, Barcelona.
- Gertler, M. y T. Vinodrai, (2004), *Anchors of Creativity: How Do Public Universities Create Competitive and Cohesive Communities?*, Department of Geography, University of Toronto.
- Gibb, A. (2005), *Towards the Entrepreneurial University: Entrepreneurship Education as a Lever for Change*.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott y M. Trow (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, London.
- Goddard, J., D. Charles, A. Pike, G. Potts y D. Bradley (1994), *Universities and Communities: a Report for the Committee of Vice-Chancellors and Principals*, Centre for Urban and Regional Development Studies, Newcastle University, Newcastle.
- Goddard, J. B. y P. Chatterton (2003), The response of universities to regional needs, in F. Boekema, E. Kuypers, R. Rutten (eds.), *Economic Geography of Higher Education: Knowledge, Infrastructure and Learning Regions*, Routledge, London.
- Goddard, J. B. (2005), "Supporting the Contribution of HEIs to Regional Developments Project Overview", Paper presented to OECD/IMHE Conference, Paris, 6-7 January 2005.
- Goldstein, H. y M. Luger (1993) "Theory and Practice in High-Tech Economic Development", in D. R. Bingham and R. Mier (eds.), *Theories of Local Economic Development: Perspectives from across the Disciplines*, Sage Publications, Newbury Park.
- Grubb, N., H. M. Jahr, J. Neumüller, S. Field (2006), *Equity in Education. Thematic Review. Finland Country Note*, OECD, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/49/40/36376641.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/49/40/36376641.pdf).
- HEFCE (Higher Education Funding Council for England) (2006), *Widening Participation: a Review*, Report to the Minister of State of Higher Education and Lifelong Learning by the Higher Education Funding Council for England, [www.hefce.ac.uk/widen/aimhigh/review.asp](http://www.hefce.ac.uk/widen/aimhigh/review.asp).
- Innovation Associates Inc. (2005), *Accelerating Economic development through University technology Transfer*, based on Report to the Connecticut Technology Transfer and Commercialization Advisory Board of the Governor's Competitiveness Council, [www.innovationassoc.com](http://www.innovationassoc.com).
- Joaquin B.J, P. Santiago, C. García Guadilla, J. Gerlach y L.Velho (2006), *Thematic Review of Tertiary Education: México Country Note*, [www.oecd.org/dataoecd/22/49/37746196.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/22/49/37746196.pdf).
- Kaldor, N. (1970), "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 17, No. 3, pp. 337-348.
- Kline, S. J. y N. Rosenberg (1986), "An Overview of Innovation", in R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, D.C., pp. 275-304.
- Laursen, K y A. Salter (2003), "The Fruits of Intellectual Production: Economic and Scientific Specialisation among OECD Countries", Paper No. 2, Danish Research Units for Industrial Dynamics, University of Aalborg, Aalborg.
- Lawton Smith, H., J. Glasson, J. Simmie, A. Chadwick y G. Clark (2003), *Enterprising Oxford: The Growth of the Oxfordshire High-tech Economy*, Oxford Economic Observatory, Oxford.

- Lester, Richard K. (2005), *Universities, Innovation, and the Competitiveness of Local Economies: A Summary Report from the Local Innovation Systems Project-Phase I*. MIT IPC Local Innovation Systems Working Paper 05-005 | IPC Working Paper 05-010, <http://web.edu/lis/papers/LIS05.010.pdf>.
- Locke, W., E. Beale, R. Greenwood, C. Farrell, S.Tomblin, P.M. Dejardins, F. Strain y G. Baldacchino (2006), *OECD/IMHE Project, Supporting the Contribution of Higher Education Institutions to Regional Development, Self Evaluation Report: Atlantic Canada*, [www.oecd.org//17/12/37884292.pdf](http://www.oecd.org//17/12/37884292.pdf).
- Lundvall, B. Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London.
- Lundvall B. Å. y S. Borrás (1997), *The Globalising Learning Economy: Implication for Innovation Policy*, The European Communities, Luxembourg.
- Malmberg, A. y P. Maskell (1997), "Towards an Explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration", *European Planning Studies*, Vol. 5, No. 1, pp. 25-41.
- Martin, F. y M. Trudeau (1998), *The Economic Impact of Canadian University R&D*, AUGC publications, Ottawa.
- Martin, R. y P. Morrison (2003), "Thinking about the Geographies of Labour," in R. Martin and S. Morrison (eds.), *Geographies of Labor Market Inequality*, Routledge, London, pp. 3-20.
- Mathiessen, Christian Wichman, Annette Winkel Schwarz y Søren Find (2005), *Research Output and Cooperation: Case Study of the Øresund region: An Analysis Based on Bibliometric Indicators*, University of Copenhagen, Copenhagen.
- McClelland, C. E. (1988), "To Live for Science: Ideals and Realities at the University of Berlin", in T. Bender (ed.), *The University and the City. From Medieval Origins to the Present*, Oxford University Press, New York/Oxford, pp. 181-197.
- Morgan, K. (1997), "The Learning región: Institutions, Innovation and Regional Renewal", *Regional Studies*, Vol. 31, No. 5, pp. 491-403.
- Myrdal, G. (1957), *Economic Theory and Under-Developed Regions*, Gerald Duckworth, London.
- OECD (1999), *The Response of Higher Education Institutions to Regional Needs*, OECD, Paris.
- OECD (2001a), *Cities and Regions in the Learning Economy*, OECD, Paris.
- OECD (2001b), *Managing University Museums*, OECD, Paris.
- OECD (2003a), *Funding of Public Research and Development: Trends and Changes*, OECD, Paris.
- OECD (2003b), *OECD Territorial Reviews: Øresund, Denmark/Sweden*, OECD, Paris.
- OECD (2003c), "Upgrading Workers' Skills and Competencies", *Employment Outlook*, OECD, Paris.
- OECD (2004), *OECD Territorial Reviews: Busan, Korea*, OCDE, Paris.
- OECD (2005a), *OECD Territorial Reviews: Finland*. OCDE, Paris.
- OECD (2005b), *Economic Surveys: Korea*, OCDE, Paris.
- OECD (2005c), *Economic Surveys: México*, OCDE, Paris.
- OECD (2005d), *Economic Surveys: The Netherlands*, OCDE, Paris.
- OECD (2005e), *Economic Surveys: United Kingdom*, OCDE, Paris.

- OECD (2005f), *Reviews of National Policies for Education: University Education in Denmark*, OCDE, Paris.
- OECD (2006a), "The Contributions of Higher Education Institutions to Regional Development: Issues and Policies", GOV/TDPC(2006)22, OCDE, Paris.
- OECD (2006b), *Economic Surveys: Australia*, OCDE, Paris.
- OECD (2006c), *Economic Survey of Brazil*, OCDE, Paris.
- OECD, (2006d), *Economic Surveys: Canada*, OCDE, Paris.
- OECD, (2006e), *Economic Surveys: Denmark*, OCDE, Paris.
- OECD (2006f), *Economic Surveys: Finland*, OCDE, Paris.
- OECD (2006g), *Building a Competitive City-region: The Case of Newcastle in the North East*, OCDE, Paris.
- OECD (2006h), *Skills Upgrading. New Policy Perspectives*, OCDE, Paris.
- OECD (2006i), *Measuring the Effects of Education on Health and Civic Engagement (Proceedings of the Copenhagen Symposium)*, OCDE, Paris, [www.oecd.org/edu/socialoutcomes/symposium](http://www.oecd.org/edu/socialoutcomes/symposium).
- OECD (2006j), *Main Science and Technology Indicators*, OCDE, Paris.
- OECD (2007a), *Supporting the Contribution of Higher Education Institutions to Regional Development*, project website, [www.oecd.org/edu/higher/regionaldevelopment](http://www.oecd.org/edu/higher/regionaldevelopment).
- OECD (2007b), *Economic Surveys: Sweden*, OCDE, Paris.
- OECD (2007c), *Economic Surveys: Spain*, OCDE, Paris.
- OECD (2007d), *Understanding the Social Outcomes of Learning*, OCDE, Paris, forthcoming.
- OECD (2008), *OECD Review of Tertiary Education. Final Report*, OCDE, Paris, forthcoming.
- OPDM (Office for Deputy Prime Minister) (2004), *Competitive European Cities, Where Do the Core Cities Stand?*, [www.communities.gov.uk/pub/441/CompetitiveEuropeanCitiesWhereDoTheCoreCitiesStandFullReportPDF444Kb\\_id1127441.pdf](http://www.communities.gov.uk/pub/441/CompetitiveEuropeanCitiesWhereDoTheCoreCitiesStandFullReportPDF444Kb_id1127441.pdf).
- Paytas, J., R. Gradeck y L. Andrews (2004), *Universities and the Development of Industry Clusters. Paper for the Economic Development Administration*, US Department of Commerce, Centre for Economic Development, Carnegie Mellon University, Pittsburg, Pennsylvania.
- Peck, J. (1996), *Workplace: The Social Regulation of Labor Markets*, Guildford Press, New York and London.
- Piore, M. J. y Sabel, C.F. (1984), *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*, Free Press, New York.
- Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, MacMillan, Basingstoke.
- Porter, M. E. (1998), "Location, Clusters and the New Economics of Competition", *Business Economics*, Vol. 33, No. 1, pp. 7-17.
- Porter, M. E. (2003), "The Economic Performance of Regions", *Regional Studies*, Vol. 37, No. 6/7, pp. 549-78.
- Rosenfeld, S. (1998), *Technical Colleges, Technology Deployment and Regional Development*, draft stock-taking paper prepared for the OECD, Regional Technology Strategies Inc, Chapel Hill, North Carolina.

- Rothwell, R. y W. Zegveld (1982), *Innovation and the Small and Medium-Sized Firm*. Frances Pinter, London.
- Scott, A. y M. Storper (2002), "Regions, Globalization and Development", *Regional Studies*, Vol. 37, pp. 579-593.
- Simmie J., J. Sennett, P. Wood y D. Hart (2002), "Innovation in Europe, a Tale of Networks, Knowledge and Trade in Five Cities", *Regional Studies*, Vol. 36, pp. 47-64.
- Smith, T. y C. Whitchurch (2002), "The Future of the Tripartite Mission: Re-Examining the Relationship Linking Universities, Medical Schools and Health Systems", *Higher Education Management and Policy*, Vol. 14, No. 2, OECD, Paris.
- The Finnish Higher Education Evaluation Council (2006), The Finnish Higher Education Evaluation Council website, [www.kka.fi/english](http://www.kka.fi/english), accessed 3 January 2006.
- Vestergaard, J. (2006), "HEIs and Their Regions – an Innovation System Perspective", paper presented to OECD/IMHE Project Task Group, 10 April 2006, Paris.
- Wittrock, B. (1993), "The Modern University: the Three Transformations", in S. Rothblatt and B. Wittrock (eds.), *The European and American University Since 1800. Historical and Sociological Essays*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 303-362.
- World Bank Group (2002), *Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education*, <http://www1.worldbank.org/education/tertiary/cks.asp>.
- Young, S. y R. Brown (2002), "Globalisation and the Knowledge Economy", in N. Hood, J. Peat, E. Peters and S. Young (Eds.), *Scotland in a Global Economy: The 20:20 Vision*, Palgrave Macmillan, Hampshire.

## Indice

Resumen ejecutivo .....	11
<b>Capítulo 1. Comentarios introductorios</b> .....	21
Introducción .....	22
El estudio de la OCDE .....	25
Nota .....	30
<b>Capítulo 2. Impulsos para el compromiso regional</b> .....	31
Desarrollar la reflexión sobre el desarrollo regional y la situación de la educación superior .....	33
Evolución de las perspectivas de la educación superior y papel de las regiones .....	38
Síntesis: Las IES, un vínculo entre el escalón mundial y el escalón local	42
Nota .....	45
<b>Capítulo 3. Los obstáculos de la educación superior en el compromiso regional</b> .....	47
Las políticas de la educación superior, de la ciencia y la tecnología y del mercado laboral .....	48
Financiar el compromiso regional .....	53
Estructuras regionales y gobernanza .....	59
Gobernanza, liderazgo y gestión de la educación superior .....	61
Conclusiones .....	66
Notas .....	67
<b>Capítulo 4. Las regiones y sus instituciones de educación superior</b> ...	69
Australia .....	70
Brasil .....	73
Canadá .....	76
Dinamarca .....	81
Finlandia .....	86
Corea .....	90
México .....	93
Los Países Bajos .....	96
Noruega .....	99
España .....	103
Suecia .....	108
Reino Unido: Inglaterra .....	112

Cooperación transfronteriza entre Dinamarca y Suecia .....	117
Conclusiones .....	119
Notas .....	122
<b>Capítulo 5. Contribución de la educación superior a la innovación empresarial regional: superar las barreras .....</b>	<b>125</b>
Intensificar el potencial de participación de las instituciones de educación superior .....	131
Prácticas políticas e instrumentos .....	139
Conclusiones .....	151
Notas .....	153
<b>Capítulo 6. Contribución de la educación superior a la formación del capital humano en la región: superar los obstáculos ..</b>	<b>155</b>
Ampliar el acceso .....	157
Mejorar el equilibrio entre la oferta y la demanda en el mercado laboral .....	164
Atraer los talentos a la región y retenerlos .....	172
Coordinación estratégica del sistema regional de recursos humanos	174
Conclusiones: gestión del sistema de recursos humanos .....	176
Notas .....	177
<b>Capítulo 7. La contribución de la educación superior al desarrollo social, cultural y medioambiental: superar los obstáculos .....</b>	<b>179</b>
La salud y el bienestar público .....	182
Las industrias culturales y creativas .....	186
Sostenibilidad medioambiental .....	189
El caso de Nuevo León en México .....	193
Conclusiones: de la universidad empresarial a la universidad implicada en la vida de la sociedad .....	193
Notas .....	196
<b>Capítulo 8. Desarrollo del potencial de cooperación entre las instituciones de educación superior y las regiones .....</b>	<b>197</b>
El pilar “educación superior” .....	198
El pilar “región” .....	209
Realizar el puente .....	212
Realizar el potencial de la educación superior para participar en el desarrollo regional .....	216
Notas .....	217
<b>Capítulo 9. Pistas para el futuro .....</b>	<b>219</b>
Las autoridades nacionales .....	220
Las autoridades regionales y locales .....	221
Las instituciones de educación superior .....	222

<i>Annexo A.</i> <b>Proyecto de la OCDE sobre la contribución de las instituciones de educación superior al desarrollo regional</b>	
<b>Informe de autoevaluación: cuestiones a examinar</b> . . . . .	225
<i>Annexo B.</i> <b>Políticas basadas en la innovación y relativas al compromiso regional de las instituciones de educación superior y características de una selección de países de la OCDE</b> . . .	239
<b>Bibliografía</b> . . . . .	255

## Cuadros

2.1. Las universidades suizas de ciencias aplicadas . . . . .	40
3.1. La nueva Universidad para la innovación regional (NURI) en Corea del Sur . . . . .	49
5.1. Ejemplos de programas de relaciones industriales en países de la OCDE . . . . .	134
5.2. Tres programas modelo sobre grupos . . . . .	137
5.3. Programa TOP de Twente . . . . .	141
5.4. Puntos de acceso de la PYMEs a la base de conocimiento de la universidad . . . . .	143
5.5. Actualización de la base industrial existente en Castellón (España) y en el Noreste de Inglaterra . . . . .	146
5.6. Ciudades científicas y tecnológicas . . . . .	148
5.7. El apoyo de las redes de educación superior al crecimiento de la economía basada en el conocimiento . . . . .	150
6.1. El programa australiano para la promoción de la equidad . . . . .	158
6.2. Paraná, Brasil: papel de las autoridades locales en la expansión de la educación superior . . . . .	160
6.3. La Universidad de Moncton: símbolo del orgullo y catalizador de desarrollo económico local . . . . .	161
6.4. Ampliación del acceso a los estudios superiores a través de la enseñanza a distancia en las zonas aisladas . . . . .	162
6.5. Ampliación del acceso a los estudios superiores en el Noreste de Inglaterra . . . . .	165
6.6. Equilibrar la oferta y la demanda en el mercado laboral . . . . .	166
6.7. Formación en el medio profesional . . . . .	168
6.8. Programas de desarrollo dirigidos a las necesidades regionales . .	169
6.9. Integración del compromiso regional en la enseñanza de base . .	171
6.10. La mejora del emprendimiento . . . . .	173
6.11. <i>Fast Forward</i> programa de desarrollo en gestión para estudiantes con fuerte potencial . . . . .	174
7.1. Los esfuerzos comunes desplegados en la región de Jyväskylä para aceptar los retos del envejecimiento de la población . . . . .	183

7.2. La contribución de las industrias culturales y creativas al proceso de desarrollo regional .....	189
7.3. Instituto para la Sostenibilidad, la Salud y el Compromiso Regional (iSHARE) .....	192
7.4. El servicio social obligatorio para los estudiantes de educación superior en México .....	194
8.1. Las gestión de la educación superior en la universidad de ciencias aplicadas de Jyväskylä: en apoyo a su compromiso regional .....	199
8.2. Recompensar el compromiso regional del personal .....	202
8.3. Regiones del Conocimiento .....	203
8.4. Asociaciones regionales de educación superior apoyan el desarrollo regional en el Noreste de Inglaterra y en la región de Öresund ...	204
8.5. La Agencia de Promoción económica del Canadá Atlántico (APECA)	211
8.6. Ejemplos cooperación estratégica en las regiones .....	213
8.7. Iniciativas de los poderes públicos centrales en apoyo a las prioridades regiones de las IES .....	214

### Tablas

3.1. Compromiso de las IES con el exterior .....	66
5.1. Importancia percibida de los canales alternativos de transferencia de conocimiento desde la universidad hasta la industria % .....	128
5.2. Investigación y actividades de innovación efectuadas por universidades en una selección de países europeos .....	129
5.3. Fuentes de información y conocimiento para actividades de innovación en la producción de Reino Unido (año 2000) .....	130
5.4. Políticas de apoyo a los grupos y a los sistemas de innovación regional .....	133
5.5. Cooperación de las empresas con las instituciones de investigación en relación con la innovación de productos dependiendo del tamaño de las empresas: en porcentaje .....	142
B.1. Políticas basadas en la innovación y relativas al compromiso regional de las instituciones de educación superior y características de una selección de países de la OCDE .....	240

### Figuras

2.1. Modelo cerrado de interfaz IES/región .....	43
2.2. Políticas nacionales que influyen sobre las relaciones entre las IES y la región .....	44
2.3. IES multimodales y multiescalares comprometidas regionalmente	45
7.1. Revitalización de la región, adaptación del modelo de Barnley ...	181



**From:**  
**Higher Education and Regions**  
Globally Competitive, Locally Engaged

**Access the complete publication at:**  
<https://doi.org/10.1787/9789264034150-en>

**Please cite this chapter as:**

OECD (2007), "Contribución de la educación superior a la innovación empresarial regional: superar las barreras", in *Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264064690-7-es>

El presente trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OCDE. Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

You can copy, download or print OECD content for your own use, and you can include excerpts from OECD publications, databases and multimedia products in your own documents, presentations, blogs, websites and teaching materials, provided that suitable acknowledgment of OECD as source and copyright owner is given. All requests for public or commercial use and translation rights should be submitted to [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Requests for permission to photocopy portions of this material for public or commercial use shall be addressed directly to the Copyright Clearance Center (CCC) at [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) at [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).