



Seminarios de la Fundación Española de Reumatología

www.elsevier.es/semreuma



Revisión

El ABC de los parques científicos

Carmen Adán

Coordinadora de la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Catalunya (Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya, XPCAT), Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 2 de mayo de 2012

Aceptado el 11 de mayo de 2012

Palabras clave:

Parque científico y tecnológico
Universidad emprendedora, Transferencia de conocimiento y tecnología

Keywords:

Science and technology parks
Entrepreneurial university
Knowledge and technology transfer

R E S U M E N

Los parques científicos y tecnológicos (PCT) nacieron en los años cincuenta en California (EE. UU.), en el famoso Silicon Valley. Se originan a partir del concepto de «universidad emprendedora» que, según la teoría de la triple hélice, otorga una tercera misión a la universidad al vincular la transferencia de los resultados de ciencia y tecnología hacia la empresa y hacia la sociedad en general. Desde entonces hasta la actualidad, los PCT, lejos de perfilarse como un modelo único, han incrementado la complejidad de sus componentes y modelos.

En los PCT actuales se encuentran ubicadas fuentes de conocimiento —como universidades y centros de investigación pública—, *spin-offs*, empresas tecnológicas e innovadoras y capital especializado. Son sociedades público-privadas que impulsan la interacción y las sinergias entre todas las entidades ubicadas en su comunidad. En red, los PCT incluyen en sus espacios todos los agentes del sistema de innovación de un territorio. Por ello, en la actualidad estos espacios híbridos entre ciencia, tecnología y empresa son utilizados en la política pública de muchos países del mundo como instrumentos para el desarrollo económico y social de los territorios donde se ubican.

© 2012 SER. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

The ABC of science parks

A B S T R A C T

Science and technology parks (STPs) were first set up in Silicon Valley in California (USA) in the 1950s. These parks were established in the context of the concepts and models of entrepreneurial universities. Triple helix theory adds a third mission to entrepreneurial universities, namely to transfer knowledge and technology to industry and society in general. Currently, far from being a single model, the complexity of the components and models of STPs have increased.

Current STPs consist of sources of knowledge—such as universities, research institutes—*spin-offs*, technology and innovative companies and specialized capital. These entities are public-private partnerships that encourage interaction and synergy among the park's tenants. STP networks include all the innovation system agents located in a specific territory. Therefore, these hybrid spaces between science, technology and industry are, in many countries, public policy tools for economic and social development.

© 2012 SER. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

El origen de los parques en el mundo y su evolución

Los parques científicos y tecnológicos (PCT) emergen como aglomeraciones en la economía del conocimiento, a modo de «nuevas fábricas» que generan los materiales básicos de la era informacional¹ y que pueden ayudar, como se expone en el presente artículo, a las transformaciones fundamentales de los procesos sociales hacia el desarrollo de territorios, regiones o países.

El origen de los parques científicos, tal y como los conocemos hoy en día, se sitúa en el ya conocido Silicon Valley que surge en los años cincuenta en California. Nace cuando la Universidad de Stanford decide dedicar unos terrenos de los que disponía a la implantación de actividades empresariales privadas para conseguir incrementar sus recursos². La necesidad de financiación de las universidades, por un lado, junto con la centralidad del conocimiento en el nuevo paradigma económico y social, por otro, explican principalmente este proceso de transformación de la universidad.

Si bien el conocimiento desde siempre ha sido utilizado por la sociedad como base para las mejoras sociales y económicas, en las sociedades modernas la ciencia y la tecnología centralizan la base de la economía y de la sociedad. La emergencia de modelos

Correo electrónico: mcadan@xpcat.net

económicos y de desarrollo basados en el conocimiento otorga a la universidad una nueva misión. Además de los roles más tradicionales de docencia e investigación, se suma el papel para transferir de manera directa el resultado del conocimiento y la tecnología hacia la industria y hacia la sociedad en general. Este contexto sitúa a la universidad como agente central del proceso de «capitalización del conocimiento»³. Merton⁴ defiende la ética del desinterés como una de las normas metodológicas y sociales de la ciencia (*ethos* de la ciencia), es decir, que el científico no mantiene intereses económicos en sus descubrimientos. Según esta norma, la ciencia ha de ser libremente distribuida y los investigadores conseguirán el reconocimiento de sus pares como recompensa de sus logros, y este reconocimiento representa ya en sí mismo un valor de intercambio para el científico. Con la capitalización del conocimiento se modifica la manera en que el científico ve los resultados de su investigación. Se opera un cambio en la concepción y la cultura del científico-investigador respecto a sus relaciones con la empresa⁵. Ya no solo está interesado en el reconocimiento de sus logros gracias al conocimiento avanzado, sino que además busca financiación para sus investigaciones. La motivación económica aparece en el mismo plano que la motivación por el avance del conocimiento, transformando así el papel del científico y de la universidad en la sociedad.

En el proceso de transformación del conocimiento en capital rentable, la ciencia y la tecnología pasan a ser consideradas como una variable endógena del sistema económico⁶. En este contexto, las universidades asumen con mayor frecuencia esta tercera misión como emprendedoras de actividades, y externalizan este nuevo papel en estructuras como las oficinas de transferencia de tecnología, las incubadoras y los parques científicos y tecnológicos. El modelo de la triple hélice describe el modo en que la innovación está guiada cada vez más por la interacción entre la universidad, la industria y el gobierno³. Por ello, conforme ha ido aumentando la implicación de la universidad en la configuración del sistema de innovación, y las relaciones dinámicas entre esta, la industria y el gobierno, los PCT también han adquirido un mayor protagonismo⁷.

En Europa, los primeros parques científicos que se constituyeron fueron el de Cambridge University en Inglaterra y el Heriot-Watt University Research Park en Escocia, creados más de dos décadas después de Silicon Valley, en el año 1972. En el mismo Reino Unido habría que esperar 10 años más para la aparición del tercer parque⁸. En el continente europeo, fue sobre todo hacia mediados de los años ochenta¹ y durante toda la década de los noventa el período de verdadera eclosión de los parques científicos y tecnológicos, incluido en el caso de España. Según una encuesta de la International Association of Science and Technology Parks (IASP), en torno al 58% de los PCT en el mundo nacieron en las décadas de los años ochenta y noventa⁹.

Hoy en día existen más de 400 PCT identificados en todo el mundo, y encontramos parques prácticamente en cualquier país. Muchos nuevos proyectos siguen apareciendo constantemente, probando la validez de este concepto, y su vigencia^{2,10}. En la actualidad, en España existen 47 parques consolidados (tabla 1) y 33 proyectos de parques en proceso de desarrollo, todos ellos miembros de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE). El primer parque que se creó como entidad fue el Parque Tecnológico Zamudio, en la provincia de Vizcaya (País Vasco), en el año 1985, y el primero que empezó a funcionar con empresas instaladas fue en 1987 el Parc Tecnològic del Vallès, en Cerdanyola del Vallès (Barcelona). En su origen, la tendencia

Tabla 1
Parques científicos y tecnológicos consolidados en España^a

Nombre	Comunidad autónoma
Aerópolis, Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía	Andalucía
Centro de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Cantabria (CDTUC)	Cantabria
Ciudad Politécnica de la Innovación ESADECREAPOLIS, Parque de la Innovación Empresarial	Comunidad Valenciana Cataluña
espaitec. Parc Científic, Tecnològic i Empresarial de la Universitat Jaume I de Castelló	Comunidad Valenciana
Fundación Parque Científico de Murcia	Murcia
Fundación Parque Científico Tecnológico Aula Dei	Aragón
GEOLIT, Parque Científico y Tecnológico, S.A.	Andalucía
Parc Científic Barcelona	Cataluña
Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida	Cataluña
Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona	Cataluña
Parc Científic Universitat de València	Comunidad Valenciana
Parc de Recerca UAB	Cataluña
Parc Tecnològic del Vallès	Cataluña
Parque Balear de Innovación Tecnológica (PARCBIT)	Islas Baleares
Parque Científico-Tecnológico de Almería (PITA) S.A.	Andalucía
Parque Científico de Alicante	Comunidad Valenciana
Parque Científico de Leganés Tecnológico (Universidad Carlos III de Comunidad de Madrid)	Comunidad de Madrid
Parque Científico de Comunidad de Madrid	Comunidad de Madrid
Parque Científico Tecnológico de Gijón	Asturias
Parque Científico Tecnológico de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria	Islas Canarias
Parque Científico y de la Innovación. TecnoCampus Mataró-Maresme	Cataluña
Parque Científico y Tecnológico Cartuja	Andalucía
Parque Científico y Tecnológico de Albacete	Castilla-La Mancha
Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia	País Vasco
Parque Científico y Tecnológico de Cantabria	Cantabria
Parque Científico y Tecnológico de Extremadura	Extremadura
Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Politécnica de Comunidad de Madrid	Comunidad de Madrid
Parque Científico-Empresarial de la Universidad Miguel Hernández de Elche	Comunidad Valenciana
Parque de la Innovación de Navarra	Navarra
Parque Tecnológico Agroindustrial de Jerez, S.A.	Andalucía
Parque Tecnológico de Álava	País Vasco
Parque Tecnológico de Andalucía	Andalucía
Parque Tecnológico de Asturias	Asturias
Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada	Andalucía
Parque Tecnológico de San Sebastián	País Vasco
Parque Tecnológico Fuente Álamo S.A.	Murcia
Parque Tecnológico TecnoBahía	Andalucía
Parque Tecnológico Walqa	Aragón
Parque Tecnológico y Logístico de Vigo	Galicia
Parque Tecnológico de Galicia	Galicia
Parques Tecnológicos de Castilla y León	Castilla y León
Polo de Innovación Garaia S.Coop.	País Vasco
TechnoPark-Motorland	Aragón
Technova Barcelona	Cataluña
TECNOALCALÁ. Parque Científico-Tecnológico de la Universidad de Alcalá	Comunidad de Madrid
València Parc Tecnològic 22@Barcelona	Comunidad Valenciana Cataluña

Fuente: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), www.apte.org.

^a Miembros socios de la APTE.

¹ En Estados Unidos, una vez iniciado el proceso de creación de parques con el modelo del Silicon Valley, el fenómeno se extendería sobre todo a principios de los ochenta aunque, igual que en Europa, la verdadera expansión se produce en los años noventa.

más frecuente en España es la creación de parques tecnológicos impulsados desde la Administración pública, especialmente los Ayuntamientos. Los PCT, en esta primera etapa, son instrumentos de la política industrial que persiguen la atracción de sectores estratégicos propios de la nueva economía¹¹. Su desarrollo en estos primeros años en España está alejado de la universidad, a pesar de ser parte de su origen.

En 1997, el Parque Científico de Barcelona marca una nueva tendencia por el hecho de ser el primer parque promovido por una universidad en todo el Estado español, la Universidad de Barcelona. El concepto de universidad emprendedora que marca el origen de los PCT se extiende también en el territorio español, y los parques se incorporan a partir de ese momento a la política de innovación del Estado central. El contexto de ayudas públicas iniciadas en el año 2000 favoreció la proliferación de PCT gracias a la convocatoria que, en un principio, otorgaba créditos sin interés y subvenciones explícitamente diseñadas para el desarrollo de infraestructuras físicas y científico-tecnológicas en los parques. A partir del año siguiente (2001) estas convocatorias incluían también ayudas a las empresas. Además, otras ayudas públicas han dado apoyo tanto a los órganos gestores de los PCT como a las organizaciones instaladas en ellos. Un ejemplo de ayudas locales es el de Polos de Innovación de la agencia catalana ACC10, que durante los años 2008 y 2009 otorga créditos a interés cero para la instalación de empresas en estos espacios. En el caso de programas europeos, el reciente Regions of Knowledge del séptimo programa marco valora, por primera vez en la convocatoria de 2011, la presencia de parques científicos en la creación del consorcio de entidades que se presentan a la convocatoria. Si bien Europa ha ayudado al desarrollo de PCT europeos a partir de los Fondos Estructurales, el cambio más importante a favor del impulso en la creación de PCT viene sin duda a partir de las recomendaciones recientes del Comité Económico y Social Europeo, que describe los PCT como instrumentos potenciales para el crecimiento económico y la competitividad, y considera que debe haber todavía mayor relación entre las universidades y los centros de investigación públicos y los PCT¹².

A partir de los años noventa, las transformaciones sociales y económicas de las sociedades basadas en el conocimiento afloran el papel de los territorios y las regiones como variable endógena del sistema económico¹³⁻¹⁷. Se destaca sobre todo la importancia de los territorios locales, regionales y megaregionales para el desarrollo de ecosistemas de investigación e innovación¹⁸⁻²⁰. Muchos de los PCT del mundo han asumido también a partir de ese momento su papel como instrumentos del desarrollo económico y social del territorio en el que se ubican, y esta es una de las características básicas que algunos autores identifican en lo que han definido como la tercera ola de PCT o parques de tercera generación.

Para John Allen²¹, que fue CEO de Manchester Science Parks en el Reino Unido durante más de 13 años, el modelo de parque científico de tercera generación se describe a partir de las siguientes características:

- Son actores globales con rutas locales, es decir, el PCT define la imagen y la marca de la ciudad en la que se ubica y la proyecta hacia el exterior. Las empresas situadas en PCT de tercera generación no tienen fronteras en los mercados e incrementan su presencia en el mercado internacional.
- Los PCT son parte de la comunidad donde se ubican y de su entorno.
- Es necesaria una gestión profesional de gran calidad para gestionar la diversidad que incluye un parque y para proporcionar un negocio saneado y atractivo a la inversión.
- El PCT es un elemento esencial de las actividades de la universidad.
- El PCT forma parte de una multiplicidad de redes.

- Está centrado en las necesidades de las entidades que están ubicadas en el PCT. El entorno físico es importante, pero también el apoyo a las empresas situadas en el parque.

Jan Annerstedt²² coincide con Allen en identificar tres generaciones de parques desde su origen en los años cincuenta. La tercera y actual generación de PCT es aquella en la que las funciones del parque se integran con el espacio urbano en un entorno dinámico de ciudad-región (o megaregiones, según el concepto de Richard Florida¹⁸). Siguiendo esta definición, se reconoce la importancia del territorio para configurar una serie de cualidades, incluida la cultura de la emprendeduría. Un ejemplo claro es el Corridor de Manchester, donde se incluye Manchester Science Parks. Otro caso en España se ejemplifica con el modelo de parque de 22@Barcelona, que engloba todo un distrito de la ciudad y que pretende expandirse en el futuro a otros barrios: un proyecto más cercano a la Ciudad del Conocimiento de Escandinavia y de dimensiones similares a los actuales parques chinos, aunque con características propias de gestión de la innovación que combina herramientas, experiencias y estructuras como los clústeres², los *living labs*³ o las *smarts cities*⁴.

Si bien se pueden distinguir momentos claros en la evolución de los parques en el mundo y en España, hoy se hace difícil establecer una clara distinción entre parque científico y parque tecnológico solo por su nombre o por su vinculación con la universidad. La complejidad de modelos de estos espacios híbridos entre ciencia, tecnología e innovación se ha ido incrementando con el paso del tiempo.

Parques científicos y tecnológicos: concepto y componentes que los integran

Durante más de 60 años de historia desde la aparición del primer parque científico y tecnológico, la diversidad de objetivos, promotores, agentes, modelos e incluso nombres refleja una realidad compleja y con frecuencia difícil de concretar en una única definición. Es lo que se pone de manifiesto en el concepto de PCT que introduce la UNESCO en 1993 y que enuncia que «el término de parque científico y tecnológico incluye cualquier tipo de clúster de alta tecnología, como tecnópolis, parque científico, ciudad de la ciencia (*science city*, *science town*), ciberparque, parque de investigación y tecnológico, parque científico y tecnológico, parque tecnológico, incubadora tecnológica, tecnoparque, tecnopolis e incubadora tecnológica-empresarial (*technology business incubator*)»²³.

Además de la definición del concepto de PCT de la UNESCO, existen otras numerosas definiciones de parque. Cada una de ellas varía en función de los objetivos, la experiencia y la trayectoria de la propia organización que las crea e intentan recoger la diversidad de iniciativas que se incluyen bajo la denominación común de parque científico y tecnológico. La definición más utilizada en la actualidad

² Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores relacionados e instituciones asociadas (p.ej., universidades, agencias, cámaras de comercio...) en un sector concreto que compiten pero también colaboran (véase la referencia bibliográfica n.º 16).

³ *Living labs*: el concepto de *living lab* nace en un contexto en el que la experiencia es utilizada en un entorno inteligente. Es una metodología de investigación para testar, prototipar, validar y redefinir soluciones complejas y múltiples en el contexto de la experiencia real del día a día (Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Living_lab). Los *living labs* son, como su nombre indica, laboratorios en contextos reales en los que usuarios y productores de las innovaciones las co-crean.

⁴ *Smart city*: término con el que se identifica a las ciudades con la voluntad de aplicar soluciones innovadoras para conseguir una mayor calidad de vida de sus habitantes (Smart City Expo World Congress, http://www.smartcityexpo.com/portal/appmanager/efiraSalones/S078011?_nfpb=true&pageLabel=P88200110941328201938897&profileLocale=es [consultado en Abr 2012]).

es la creada por la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (International Association of Science Parks, IASP), que expone que «un parque científico es una organización gestionada por profesionales especializados que tiene como objetivo fundamental la riqueza de su comunidad, promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de sus empresas e instituciones generadoras de saber. Con esta finalidad, un parque científico y tecnológico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre las universidades, las instituciones de investigación, las empresas y los mercados; impulsa la creación y el conocimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (*spin-off*) y proporciona otros servicios de valor añadido como espacios e instalaciones de gran calidad»²⁴.

A nivel internacional, existen también otras definiciones, como la de la Asociación de Parques Universitarios de Investigación (Association of University Research Parks, AURP)²⁵, con sede en Estados Unidos y que tiene la mayor parte de sus miembros en ese país y en Canadá. A mediados de los años 2000 la AURP cambió su definición inicial, y la modificación del concepto de PCT por parte de la AURP en los últimos años refleja un cambio interesante en la evolución de la noción de parque. Mientras que en la definición inicial la AURP pone sobre todo el énfasis en el papel central de la universidad, ya sea como propietaria o mediante una relación formal entre esta y la propiedad del parque, en la definición más reciente mantiene la necesidad de la relación del parque con la universidad o institutos de investigación, pero enfatiza sobre todo la comercialización y la transferencia de tecnología para guiar, dice, el desarrollo económico. Introduce, por tanto, variables que se han catalogado como fundamentales para entender el concepto de PCT en el escenario presente y futuro.

En el ámbito estatal, otras asociaciones de PCT han creado su propia definición. Algunas de las más extendidas son la de la Asociación de Parques Científicos del Reino Unido (United Kingdom Science Park Association, UKSPA)²⁶, la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos e Incubadoras de Brasil (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, ANPROTEC)²⁷ o la definición de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE)²⁸. Para esta última, «un parque científico y tecnológico es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que:

- Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior.
- Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque.
- Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del parque.»

Quizá una de las más exhaustivas es la que aparece en la legislación «Financial suport for investment» en Polonia, en la que un PCT se explica como «un desarrollo inmobiliario separado con infraestructura, establecido para transferir conocimiento y tecnología entre unidades científicas y emprendedores, a través de las cuales los emprendedores utilizan modernas tecnologías y servicios relacionados, como el asesoramiento en la creación y el desarrollo de empresas, transferir y transformar los resultados de la investigación y el desarrollo en innovación, y crear condiciones beneficiosas para guiar la actividad económica utilizando la infraestructura tecnológica y los espacios disponibles sobre bases contractuales»²⁹.

Además de las definiciones existentes, a lo largo de la historia de los PCT ha habido diversos intentos de tipificar la compleja diversidad que engloba el concepto de PCT en el mundo. A finales

de los noventa Luis Sanz², director de la IASP, describía las características diferenciales de un PCT en función de 3 modelos que diferenciaba bajo los nombres de «parque tecnológico», «technopolis o technopole» y «parque científico». Según esta tipología, un parque científico se describe como un parque promovido por la universidad, con la que mantiene una relación estrecha, que tiene dimensiones más pequeñas que los parques tecnológicos, que está básicamente centrado en actividades de I+D de centros públicos, de empresas y de *spin-offs*, y con disponibilidad de capital humano e infraestructuras de investigación.

Otros intentos de establecer una clasificación de modelos de parques diferenciaba tipologías según 3 ejes: la situación histórico-geográfica, la estructura de propiedad-gestión y la actividad³⁰. Recientemente, el propio Luis Sanz ha creado una nueva clasificación más compleja que amplía las tipologías anteriores: el Strategigram. Esta herramienta dibuja el perfil de un PCT según 7 ejes³¹:

1. Según su localización, ya sea su entorno más o menos urbano.
2. Según su centralidad en fuentes del conocimiento: más cercanas a la investigación o más cercanas a la tecnología.
3. Según si tiene el objetivo de crear nuevas empresas de base tecnológica o atraer empresas maduras.
4. Según su grado de especialización: un enfoque más generalista o más especializado.
5. Según si está focalizado en mercados más locales o internacionales.
6. Según su estrategia de formar parte de redes, ya sea más formal o informal.
7. Según su modelo de gobierno: más institucional o más cercano al modelo empresarial.

En síntesis, se pueden encontrar algunos elementos comunes a todas estas definiciones y tipologías de PCT, tales como³²:

- La gestión del conocimiento, la tecnología y la innovación por un equipo de profesionales.
- La vinculación diversa del PCT con universidades, grupos de investigación, hospitales universitarios u otras fuentes de conocimiento.
- El impulso de los PCT en la utilización de mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología desde la universidad, para ayudar a la creación y el crecimiento de las empresas.
- La concentración de clústeres de empresas de base tecnológica e innovadoras en el parque, o cerca de este.
- El objetivo de mejorar la riqueza y el desarrollo económico del territorio donde se ubican.

Más allá de definiciones de parque científico o parque universitario, la situación actual de los PCT es que la universidad está presente, si cabe más ahora que en su origen, en los modelos de parques de todo el mundo, si bien, como se ha visto, en un principio los PCT tardaron casi 2 décadas en instalarse en el continente europeo, lo que refleja, según Galbraith³³, la resistencia de la universidad europea en combinar investigación con comercialización, debido en parte a un diferente sistema de valores y de legislación que explica un menor éxito inicial de los proyectos de universidad emprendedora en Europa³⁴. Con los años, apenas hay diferencias entre Europa y el resto de los PCT en el mundo respecto a la vinculación de estos con la universidad. Una encuesta de la IASP⁹ realizada a parques en todo el mundo refleja que el 54% de los PCT comparan infraestructuras con la universidad. En Europa la cifra es solo 3 puntos inferior: el 51%. Una situación similar se da en el caso de los servicios: el 65% de los PCT en el mundo comparten servicios con la universidad, y la cifra solo se reduce en 2 puntos en Europa.

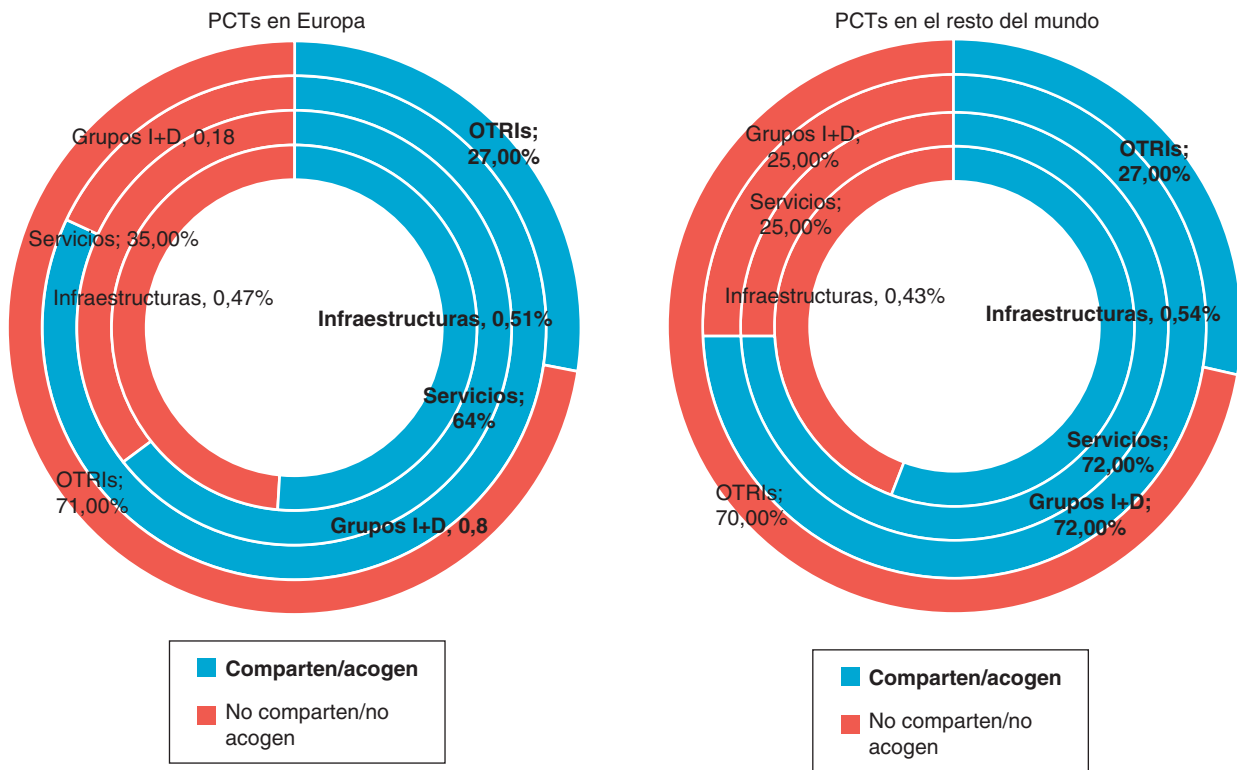


Figura 1. Relación entre los PCTs y las Universidades. Comparación Europa y el resto del mundo.

Fuente: Elaboración propia a partir de IASP (2007), Facts and figures of Science and Technology Parks in the world, www.iasp.ws.

Además, en el continente europeo aumenta el porcentaje de PCT que acogen grupos de investigación en el parque, que supera en 8 puntos al porcentaje medio de los PCT a nivel mundial (el 72% en los PCT del mundo y el 80% en los PCT europeos) (fig. 1)⁹.

Asimismo, en un estudio reciente realizado sobre parques presentes en los 5 continentes se llega a la conclusión de que el 50% de los PCT utilizan nombres más vinculados con los conceptos de tecnología e innovación, frente al 31% que utilizan nombres más relacionados con ciencia, conocimiento e investigación¹⁰. Su vinculación con la universidad es elevada, aunque los nombres que se utilizan están más centrados en el uso de conceptos de tecnología e innovación. Estos datos parecen indicar que la elección del nombre por parte de un PCT está relacionada con otros objetivos, ya sea de comunicación y marketing, o con otros elementos vinculados al territorio donde se ubica, más que con características concretas de un modelo de parque, en este caso, el de parque científico. Lo que sí se puede encontrar es una tipología de parques más centrada en las fuentes de conocimiento, frente a parques más focalizados en la atracción de empresas e innovación, como se ha detallado cuando se hacía referencia al Strategigram.

En general, en todo este proceso de desarrollo lo que los parques han perseguido en todo el mundo es hacer confluir en un único espacio usuarios y demandantes de conocimiento con el objetivo clave de provocar sinergias y facilitar el flujo de conocimiento y tecnología entre todas las organizaciones que forman parte de su comunidad³⁵. Por ello, los PCT son sociedades público-privadas que tienen, como se ha visto, fuertes vinculaciones con las universidades y otras fuentes de conocimiento, como institutos de investigación u hospitales. El objetivo ha sido, y sigue siendo, favorecer la traducción de conocimiento básico en conocimiento aplicado para acercarlo al mercado y a la sociedad en general. Los PCT constituyen, por tanto, un punto de contacto entre la comunidad investigadora y la comunidad innovadora, sobre todo gracias a que incluyen en sus espacios todos los agentes presentes en el

sistema de innovación. Si bien es difícil en un único parque, sí incluyen todos los agentes del sistema de innovación cuando colaboran en red. Por ello, los PCT participan de numerosas redes formales e informales. Las 2 redes de parques formales más activas a nivel internacional son la ya mencionada IASP y Wainova (World Alliance for Innovation).

En los modelos de parques más vinculados a las fuentes de conocimiento o las universidades, los centros y grupos de investigación de la universidad se sitúan con frecuencia en el parque, sobre todo como se ha visto en el caso de los parques europeos (fig. 1). La interrelación y el contacto cotidiano entre estos y otras entidades, como empresas o institutos de investigación, facilita la creación de centros mixtos de investigación y desarrollo. Los complejos intereses universitarios y no universitarios de las organizaciones con las empresas, la confidencialidad de las actividades y los usos de infraestructuras habitualmente no presentes en los campus universitarios se desarrollan mejor en los PCT que en las universidades³⁶.

Para ello se dota a los parques de infraestructuras y servicios de valor añadido intensivos en conocimiento, como laboratorios o plataformas tecnológicas, necesarios en sectores como la biomedicina, las ciencias de la vida, el sector farmacéutico, el sector químico o la nanotecnología, y también de otros servicios profesionales de consultoría relacionados con el apoyo a la creación de empresas, la valorización de la investigación, la transferencia de tecnología y conocimiento, el acceso a financiación especializada o la ayuda a la internacionalización.

Los servicios que, ya sea directamente ofrecidos por la universidad, o bien por el propio parque, se ofrecen a las unidades de R+D (tanto públicas como privadas que están ubicadas en las instalaciones de los PCT) no estarían disponibles si las empresas tuviesen que asumir el coste de inversión y mantenimiento de estos equipos altamente especializados. La disponibilidad de estos servicios es especialmente relevante para la supervivencia de las *spin-off* o pequeñas empresas de base tecnológica que pueden nacer y crecer

gracias al acceso fácil y económico a estas infraestructuras que les proporcionan los PCT¹⁰.

En la actualidad son muchos los economistas y sociólogos que insisten en la importancia de dar soporte a la consolidación y el crecimiento de las empresas de base tecnológica e innovadoras, especialmente a las que están justo en la fase inicial de despegue (*start-ups*, *spin-offs*), como elemento clave de la economía actual³⁷⁻³⁹. El economista Tapan Munroe³⁹ afirmaba que en los últimos 30 años las empresas de nueva creación —menos de 5 años de existencia— han proporcionado el mayor crecimiento neto de trabajos en Estados Unidos, en una proporción más elevada que las grandes empresas. En España, en un estudio del Observatorio de la PYME se concluye que durante este último año las PYME han mantenido un crecimiento positivo del empleo en los sectores de valor añadido, como el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el sector biotecnológico⁴⁰. Durante el mismo período se crearon en los parques 651 nuevas empresas. En España, la existencia de un modelo económico tradicionalmente basado en la presencia de PYME refuerza la necesidad de dar soporte a la creación, la consolidación y el crecimiento de esta tipología de empresa que inunda el tejido industrial y económico de este país.

Asimismo, el concepto introducido por Henry Chesbrough⁴¹ de «innovación abierta» enfatiza la importancia del conocimiento y la I+D externa para la empresa. Si bien los laboratorios de grandes empresas eran hasta mediados del siglo xx relativamente autosuficientes en sus propios sistemas de soporte tecnológico para el desarrollo de productos, son ahora cada vez más permeables a combinar fuentes de innovación interna y externa³. Este nuevo contexto favorece la relevancia de entornos como los PCT, que permiten la interacción entre grandes y pequeñas empresas y que ofrecen oportunidades a las aportaciones innovadoras de PYME y microempresas.

En numerosas definiciones de parques se pone de manifiesto la importancia de la existencia de servicios de transferencia de tecnología que traspasen el conocimiento y la tecnología hacia la empresa, y de la existencia de clústeres de empresas en los parques o cerca de ellos. En el primer caso, las universidades crearon las oficinas de transferencia de tecnología para ayudar a la valorización de la investigación y transferir ese conocimiento hacia la empresa y la sociedad. En la actualidad, muchas de estas oficinas están instaladas en los PCT del mundo, acercando ambos espacios híbridos y sus funciones a un único entorno, el de los parques, donde la colaboración entre el sector público y privado es una realidad diaria. Según estadísticas de la IASP⁹, el 27% de los PCT tienen situado la OTRI de la universidad en sus espacios (fig. 1). En el caso español, en las comunidades autónomas en las que los PCT están más vinculados en general a la universidad —como en el caso de Cataluña— este porcentaje aumenta considerablemente hasta el 43%^{7 5}.

Otro de los instrumentos utilizados por el sector público de investigación para transferir conocimiento y ayudar a la creación de empresas son las incubadoras de empresas y sus servicios asociados. No todos los PCT tienen incubadoras, ni todas las incubadoras están situadas en los PCT, aunque solo el 10% de los parques en el mundo declaran no tener servicios de incubación en sus espacios, y en el 41% de los casos —porcentaje que se incrementa al 45% en el caso de Europa— es el mismo equipo gestor del parque el que además gestiona la incubadora⁹. Invertir en incubadoras y PCT es una fórmula de éxito para la creación y el crecimiento de empresas *start-up* y para dinamizar la economía³⁹, ya que la creación de empresas *start-up* y de base tecnológica es clave para la sostenibilidad de la ocupación y el crecimiento económico¹⁹. En España, donde los parques alojaron 783 empresas incubadas en el año 2010⁴², la opinión

que tienen las empresas incubadas en los PCT es que estar en estos espacios es de vital importancia tanto a la hora de crear la empresa como en el fomento de las redes, ya que mejoran las relaciones entre ellas y los grupos de I+D de la universidad, así como con las demás empresas, y con el resto de agentes de la comunidad del parque y de su entorno⁴³.

Brasil es un ejemplo de Estado que ha apostado por la incubación y por la posterior evolución de estas actividades de incubación, para integrarse después en entornos más grandes y complejos como son las organizaciones de PCT. En 1984 se puso en marcha el programa de parques tecnológicos⁴⁴ que ha creado más de 420 incubadoras en todo Brasil, según datos de 2008, acompañando a 6.300 empresas y creando 33.000 empleos directos. Las mayores incubadoras de Brasil se han transformado en parques científicos y tecnológicos. También en 2008, había 74 PCT en Brasil, 25 de ellos en pleno funcionamiento⁴⁵. Existen otros muchos ejemplos de parques universitarios con incubadora en el mundo, como por ejemplo el McMat Innovation Park en Canadá, que tiene la incubadora especializada en bio Biosciences Centre; la incubadora Mjardevi Business Incubator, situada en Mjardevi Science Park, en Suecia; la University of Manchester Incubator, en el Manchester Science Park, o la Bioincubadora PCB-Santander, en el Parque Científico de Barcelona.

Los PCT están situados en espacios básicamente urbanos (88,6%)³¹. El 50% de PCT tienen un tamaño medio y acogen en sus espacios 100 empresas o menos. En el continente europeo, el porcentaje de parques de tamaño medio aumenta ligeramente hasta el 54%, aunque lo significativo es sobre todo que en Europa la mayor parte tienen menos de 50 empresas en sus espacios⁹. Sin duda la disponibilidad de terreno en el que instalar las infraestructuras de los PCT hace que las grandes extensiones de parques, donde se ubican también un mayor número de empresas, estén situadas en Norteamérica, como el paradigmático Research Triangle Park, en el estado de Carolina del Norte. Este parque es un ejemplo de colaboración público-privada; localizado entre las ciudades de Durham, Raleigh y Chapel Hill, incluye las universidades presentes en la zona y ocupa un área de treinta millones de metros cuadrados. Otro ejemplo de PCT de grandes dimensiones lo encontramos en el continente asiático, el Zhongguancun Science Park. Este parque, situado en China, tiene más de doscientos millones de metros cuadrados que incluyen 10 subparques, y donde solo el mayor de ellos tiene más de 13.000 empresas en sus instalaciones¹⁰. En España, lejos de las dimensiones de los parques chinos, el número total de empresas tecnológicas y de base innovadora situadas en los PCT se situó en 5.539 empresas durante el año 2010, con un aumento de más del 7,65% respecto al año anterior⁴². Además, según las conclusiones de un estudio realizado por la Universidad Carlos III de Madrid, la localización de empresas en los PCT españoles tiene varios efectos positivos sobre la innovación radical de sus productos, entre ellos, que las PYME situadas en los PCT aumentan un 40% su facturación respecto a las PYME con características similares localizadas en otros entornos⁴⁶.

Otro de los elementos clave tanto para la investigación como para la creación y consolidación de empresas es el acceso al capital, tanto público como privado. El acceso al capital privado es básico para la creación y el desarrollo de empresas, especialmente en un contexto económico —en el Estado español— que ha mantenido y sigue manteniendo distancias respecto a otros países, y se resiste a asumir riesgos de las empresas⁴⁷. El mercado de capital riesgo sigue estando menos desarrollado en Europa que en Estados Unidos, en gran parte por la menor rentabilidad de las inversiones europeas. Además, el porcentaje que representa el capital semilla del total de fondos sigue siendo bajo: el 0,11% en Suecia, país que está en los niveles más elevados de Europa, mientras que en España apenas alcanza el 0,01%⁴⁸. En este contexto, hay que considerar a los PCT como entornos activos en la búsqueda y atracción de capital. El

⁵ Se ha de tener en cuenta que en el caso de Cataluña los datos son más recientes y que no se disponen de datos para el año 2007.

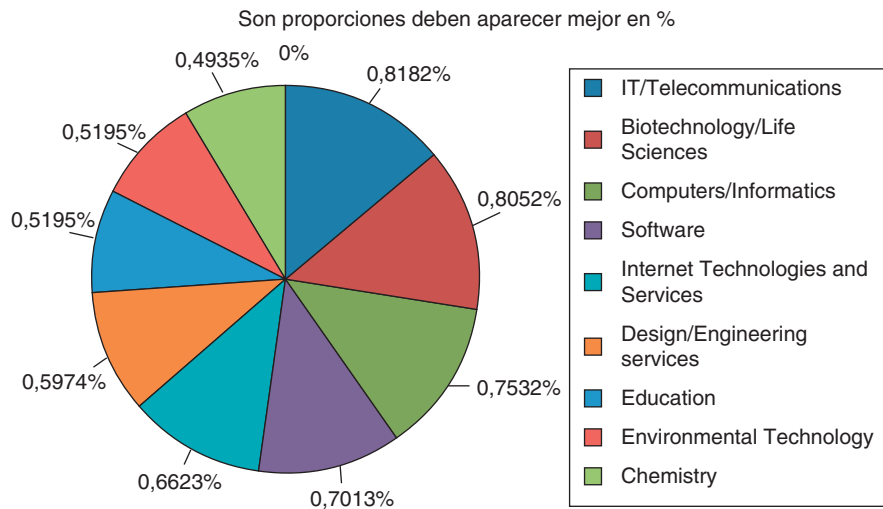


Figura 2. Principales sectores presentes en los PCTs del mundo.

Fuente: Elaboración propia a partir de IASP (2007), Facts and figures of Science and Technology Parks in the world, www.iasp.ws.

27,4% de PCT del mundo declaran tener fondos de capital semilla propios para la creación de empresas de base tecnológica, y el 63% tienen acuerdos con fondos de capital semilla u otras herramientas para financiar nuevas empresas de base tecnológica³¹.

Según el informe de la OCDE sobre la situación de la educación, España supera la media europea y de la OCDE de habitantes entre 25 y 34 años con estudios universitarios⁴⁹. La pérdida de los conocimientos y de la experiencia de estos profesionales supondría una amenaza para el mercado español a medio y largo plazo. En el último año, las cifras de emigración presentadas por el INE demuestran un aumento de más del 25% respecto al año anterior de españoles que se han marchado a residir a otros países⁵⁰. La atracción y retención de talento está siendo una variable especialmente crítica en la actual economía española. La presencia de sectores propios de la nueva economía en los PCT como TIC, ciencias de la vida o tecnologías de los alimentos, intensivos en conocimiento, requiere de capital humano con amplia formación y habilidades especializadas. Los PCT tienen entre sus principales objetivos la atracción y la retención del talento y crean ocupación cualificada. En la actualidad hay más de 145.000 personas trabajando en los PCT en España, cifra que se ha multiplicado por 3 en los últimos 5 años. De estos, más del 17% son trabajadores que realizan tareas en investigación y desarrollo⁴². De nuevo aquí encontramos diferencias con modelos de parques más cercanos a las universidades. Por comunidades, en Cataluña por ejemplo, donde la vinculación de los PCT a la universidad es proporcionalmente superior, el porcentaje de trabajadores en I+D aumenta hasta casi el 50%⁵¹. Partiendo de esos parámetros, la universidad y los PCT pueden contribuir al desarrollo regional y al crecimiento económico, pero se debe potenciar su liderazgo en la educación superior, en investigación y en su capacidad para crear ocupación de calidad.

Analizar los datos de los sectores presentes en los PCT y compararlos con estadísticas de su entorno es todavía una tarea difícil. Los datos sobre la estructura sectorial de la industria en organismos internacionales siguen basándose más en una distribución tradicional propia de las sociedades industriales que en sociedades focalizadas en el conocimiento. Con frecuencia la incorporación de nuevas áreas de conocimiento —como las ciencias de la vida, la biotecnología o la nanotecnología— se han agrupado en las estadísticas tradicionales en el sector servicios, lo que llevó a afirmar al sociólogo Manuel Castells¹⁷, a finales de los años noventa, que las sociedades basadas en el conocimiento se caracterizaban por un aumento del sector servicios. Sin duda la manufactura y la producción de productos se ha reducido en los países occidentales para

ser descentralizados en países en crecimiento, pero la realidad es que la aplicación de nuevo conocimiento e innovación, que caracteriza al paradigma económico actual, supone no solo la aparición de nuevos sectores innovadores y multidisciplinares, sino la incorporación de innovación a sectores tradicionales, como por ejemplo el caso del sector textil o del químico.

Los datos del año 2007 de la encuesta realizada por la IASP⁹ reflejan que la mayor parte de los PCT (el 40%) son semiespecializados —es decir, tienen en sus instalaciones algunos sectores tecnológicos especializados, pero están abiertos a que se instalen otros— o directamente generalistas (el 36%), es decir, que el PCT permite la entrada al parque de cualquier sector tecnológico o innovador. En un estudio más reciente realizado sobre la base de 400 parques en todo el mundo, se coincide con las estadísticas de la IASP en que la mayor parte de los parques incluyen entre sus áreas de conocimiento 5 sectores y, por tanto, se considerarían más cercanos al concepto de semiespecializados¹⁰. Como se puede ver en la figura 2, entre los principales sectores presentes en los PCT en el mundo, la mayoría (81,82%) declaran tener TIC entre sus sectores prioritarios, seguido de biotecnologías y ciencias de la vida (80,52%), y en tercer lugar informática (75,32%)⁹. En el caso de España, la clasificación de sectores que realiza la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) varía de la clasificación de la Asociación Internacional (IASP)⁶, y por tanto no se puede hacer una comparación de ambas. No obstante, sí es posible tener una aproximación al estado de la situación. La mayor parte de las empresas situadas en los parques españoles pertenece al sector de tecnologías de la información, informática y telecomunicaciones (23%), seguido de ingeniería, consultoría y asesoría (16%), y en tercer lugar el sector de la medicina y la salud (7%) (fig. 3).

Los bioparques

Como se ha visto, uno de los sectores más presentes en los PCT del mundo son los conocidos como «bioparques», que tienen áreas de conocimiento relacionadas con la salud, las ciencias de la vida, la biotecnología y la biomedicina, entre otras. En los bioparques es

⁶ La metodología que se utiliza en uno y otro caso es diferente. Mientras que la Asociación Internacional (IASP) analiza en su encuesta cada sector y en cuántos parques está presente con independencia si es la principal área prioritaria del parque, la Asociación Española (APTE) analiza a qué sector pertenecen la mayoría de empresas que están presentes en el parque.

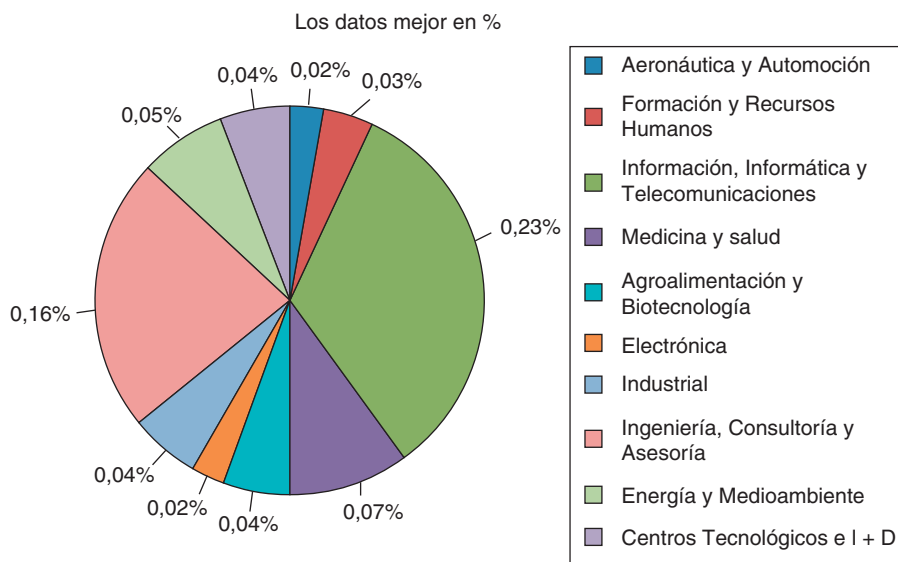


Figura 3. Principales sectores en las empresas ubicadas en los PCTs españoles.

Fuente: Elaboración propia a partir de APTE (2010). La APTE en cifras, www.apte.org.

Nota: el volumen total del porcentaje que representan otros sectores con menor representación es muy elevado y no se dispone de datos en la fuente original, así que no está respresentado en el gráfico para no distorsionarlo.

donde podemos encontrar investigación pública y privada e innovación relacionada con la especialidad médica de Reumatología. Los bioparques y las bioincubadoras son estructuras especialmente relevantes para la supervivencia del sector. Las empresas situadas en las bioincubadoras británicas son un ejemplo. Estas empresas reciben más financiación que el resto (un 63%), y casi la mitad de las empresas británicas bio se crearon en bioincubadoras o bioparques (el 44%)¹¹. Hay diversos ejemplos de bioparques en todo el mundo que con frecuencia lideran o se integran en clústeres o megaregiones especializadas en el sector. Es el caso del Technologiepark Heidelberg, en Alemania, que es un parque científico que lidera de manera eficiente la colaboración entre centros de investigación públicos nacionales y empresas internacionales.

Sherbrooke Innopole es una agencia de desarrollo de la ciudad de Sherbrooke (Canadá) que coordina 2 parques científicos y 6 parques tecnológicos e industriales en toda la ciudad y su área metropolitana, entre ellos el Sherbrooke Science Park. Este último está especializado en Ciencias de la Vida y ubicado en el mismo campus de la Université de Sherbrooke Health Campus, dónde la Reumatología es una especialidad. En el campus se concentran los principales líderes de formación, investigación y empresas, así como el Centro Hospitalario de la Universidad de Sherbrooke (CHUS).

También en Canadá se encuentra la Cité de la Biotech, que lidera el polo de biotecnología ubicado en Laval Technopole, un parque que se ocupa de promover el desarrollo económico de la ciudad de Montreal a partir de la atracción de inversión y la oferta de servicios de apoyo a las empresas ubicadas en su territorio. El parque de Laval está estructurado en torno a 5 clústeres, y en uno de ellos —el biopolo— están ubicadas 70 empresas. La Cité de la Biotech ofrece, entre otros, servicios de colaboración para facilitar la internacionalización y la apertura de mercados a las empresas ubicadas en el polo.

Medicon Valley es un polo que se extiende por el este de Dinamarca y el suroeste de Suecia, un área conectada por el puente Oresund. En esta zona se concentra uno de los clústeres más importantes en ciencias de la vida y en el que están ubicadas 12 universidades, 32 hospitales —11 de ellos hospitales universitarios— y 6 parques científicos, entre ellos Ideon Science Park, Medeon Science Park y Symbion Science Park. En conjunto, una biorre-

gión que se extiende por dos Estados diferentes y ocupa a casi 40.000 personas en el sector de las ciencias de la vida.

Manchester Science Parks fue creado a finales de los años ochenta en Inglaterra. En sus 25 años de historia ha apoyado el crecimiento de empresas innovadoras, principalmente en los sectores de TIC, biotecnología, tecnologías industriales y *Digital Media*. En la actualidad está integrado en el Corredor Tecnológico de la ciudad de Manchester (*Manchester Corridor*), que destina más de 2.500.000 de metros cuadrados de la ciudad a potenciar sectores intensivos en conocimiento. En esta área se ubican las 2 universidades de la ciudad (la Universidad de Manchester y la Universidad Metropolitana de Manchester), la central de hospitales (Central Manchester University Hospitals [NHS]), y el Manchester Science Parks, donde está ubicada la bioincubadora. En toda esta área se concentran no solo la investigación universitaria, sino también la investigación clínica y la de las empresas bio de esta zona. Los servicios de apoyo a las PYME especializadas en bio se coordinan de manera transversal a partir del clúster Manchester Biotech, formando complejas redes que buscan coordinar los agentes del sistema de innovación de Manchester para contribuir al desarrollo económico y social de la ciudad.

Leiden Bio Science Park es un parque científico con una amplia concentración de empresas e institutos de investigación relacionados con ciencias de la vida y salud. Vinculado a la Universidad de Leiden y al Centro Médico Universitario de Leiden, donde se ubica el departamento de Reumatología, ha recibido el premio al mejor parque en Holanda. El parque de Leiden, junto con otros agentes tales como incubadoras, agencias de desarrollo regional y otras universidades y centros hospitalarios de la provincia Zuid-Holland, conforman el clúster Medical Delta, donde hay más de 600 empresas y 12.000 personas ocupadas.

Un último ejemplo es el Fontaine Research Park, vinculado a la Universidad de Virginia (UVA), en Estados Unidos, y que acoge en sus espacios grupos de investigación relacionados con especialidades de Endocrinología y Reumatología, entre otras. El parque fue creado con el objetivo de impulsar las relaciones entre el sector privado y la transferencia de conocimiento y tecnología desde la investigación procedente de la Universidad de Virginia. En la actualidad el parque acoge a 9 empresas que emplean a más de 1.000 personas.

Los parques científicos y tecnológicos: tendencias de futuro

La tendencia de los PCT como instrumentos de desarrollo económico del territorio coincide con una mayor predisposición de los PCT a centrarse en la gestión de elementos intangibles o *soft* —como la gestión de los servicios de valor añadido y las sinergias entre los agentes involucrados en su comunidad— frente a un modelo de parque que inicialmente se centraba más en la gestión de elementos tangibles o *hard* —como edificios o infraestructuras—, evolución vinculada al propio proceso de madurez de un parque y que se ha denominado «desmaterialización». Son modelos de PCT mucho más abiertos a su entorno y que interactúan con otros elementos que tienen objetivos convergentes, como clústeres, *living labs*, *smart cities*, corredores tecnológicos o áreas de innovación, entre otros. Esa posible disposición hacia la desmaterialización de las relaciones que se extiende en regiones o megaregiones podría cuestionar en un futuro, según el análisis del estudio *Future Knowledge Ecosystems*²⁰, el papel que los PCT tienen en la actualidad como espacios físicos de proximidad que potencian las interacciones y las sinergias entre su comunidad. Quizá esta tendencia a desmaterializarse sea difícil en los sectores que requieran servicios e infraestructuras altamente especializadas y costosas, donde los PCT sigan siendo un espacio físico de referencia. No obstante, por todo lo analizado parece probable que la centralidad de los PCT pasa cada día más por una gestión profesional y eficiente de contenidos intangibles y desmaterializados relacionados con la gestión de las redes, ya sea de parques, de conocimiento, de capital, de tecnología, de innovación o sociales.

Los PCT son en la actualidad «hábitats» para la innovación, espacios que rompen barreras institucionales y organizativas y favorecen la integración de los múltiples agentes que están ubicados en ellos, a la vez que facilitan el flujo de conocimiento y transferencia de tecnología entre esos agentes⁵². Y seguirán siendo «hábitats», probablemente sin espacios físicos tan definidos y mucho más permeables a su entorno y a otros agentes del ecosistema. Cada parque es diferente, y cada uno es un modelo en sí mismo, ya que esa misma permeabilidad permite a cada parque ser cada vez más el resultado de su contexto⁵³.

Como se explicita en el reciente estudio de la Fundación Cotec sobre parques científicos⁴³, la variedad de resultados observados en los estudios de PCT no puede concebirse como una singularidad que debe ser eliminada mediante estudios más complejos sino como una característica de la complejidad que los parques suponen en sí mismos. Una variedad de criterios y perspectivas que deben usarse también para valorar sus resultados y sus efectos.

En más de medio siglo de historia, los PCT han demostrado ser estructuras en red especialmente flexibles que se han ido adaptando a la complejidad que requiere el proceso sistemático de la innovación en aquellas sociedades que han apostado por el desarrollo económico y social basado en el conocimiento. En este contexto, han sido utilizados como instrumento de la política pública en numerosos países, y lo siguen siendo hoy en día, como lo demuestra la reciente legislación americana, que vuelve a confiar en los PCT como instrumentos de desarrollo económico⁷, y las recomendaciones del Comité Económico y Social Europeo. Su evolución depende, y dependerá, en gran medida de la estrategia que las sociedades escojan para el futuro de sus territorios. Aquellas ubicaciones que sigan apostando por el desarrollo económico basado en el conocimiento deberán contar con estos ecosistemas que hacen de la complejidad del proceso de innovación su leimotiv.

⁷ Science Parks Research and Innovative New Technologies Act (SPRINT Act, H.R.4413). Y COMPETES Reauthorization Act of 2010 H.R. 5116 (111th); America COMPETES Reauthorization Act of 2010 (111th Congress, 2009-2010. Text as of Dec 23, 2010 [Passed Congress/Enrolled Bill]).

Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A Joan Bellavista, gerente de la Red de Parques Científicos y Tecnológicos de Cataluña (XPCAT) i pastpresident de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP), por enseñarme con una sonrisa todo lo que sé sobre parques científicos y tecnológicos en el mundo.

Bibliografía

- Castells M, Hall P. Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI. Madrid: Alianza Editorial; 2001.
- Sanz L. Parques Científicos y Tecnológicos: breve visión panorámica de sus modelos y tendencias. En: Artículo presentado en: VIII Brazilian Seminar o Business Incubators and Science Parks. ANPROTEC and IASP Latin American Division General Meeting. Brasil: Belo Horizonte; 1998.
- Etzkowitz H, Leydesdorff L. A Triple Helix of University-Industry-Government relations. En: Etzkowitz H, Leydesdorff L, editores. Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government relations. London: Pinter Publishers; 1997.
- Merton R. La sociología de la ciencia. Investigaciones teóricas y empíricas. Madrid: Alianza; 1977.
- Bellavista J. La eclosión de los parques científicos: invertir en conocimiento en España. Alta Dirección. 2000;214:417-27.
- Schumpeter J. Economic Theory and Entrepreneurial History. En: Clemence RV, editor. Essays on Economic Topics of J. A. Schumpeter. New York: Kennikat Press; 1949.
- Adán C, Bellavista J. Les tres hèlixs als parcs científics i tecnològics de Catalunya. En el monográfico: Economia del Coneixement i el Territori. Revista Econòmica de Catalunya. 2011;64:121-9.
- Westhead P, Batstone S. Independent technology-based firms: the perceived benefits of a science park location. Urban Studies. 1998;35:2197-219.
- International Association of Science Parks. Facts and Figures of Science and Technology Parks in the World [web]. 2007 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.iasp.ws/publico/index.jsp?enl=7>
- Adán C, Bellavista J. Informe de Parcs al Món. En: Informe elaborado por: Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya para ACC10. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2010.
- Condom P. Parcs Científics i Biotecnologia. En: Informe Biocat 2011 [web]. 2011 [consultado marzo 2012]. Disponible en: <http://www.biocat.cat/es/publicaciones/informe>
- Tóth, Szűcs European Technology, Industrial and Science Park in the crisis management, preparation of the after-crisis and post-Lisbon strategy period. Brussels: European Economic and Social Committee Opinion. 2010 July 14. CCMI/072-CESE 980/2010.
- Krugman P. El retorno de la economía de la depresión. Madrid: Crítica; 2009.
- Porter M. La Ventaja Competitiva de las Naciones. Barcelona: Plaza & Janés; 1991.
- Maillat D. From the industrial district to the innovative milieu: contribution to an analysis of territorialized productive organizations [web]. Ideas. 1998 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://ideas.repec.org/p/ctl/louvre/1998017.html>
- Camagni R, Maillat D, Matteaccioli A, Perrin JC. Le paradigme du milieu innovateur dans l'économie spatiale contemporaine. Revue d'Économie Régionale et Urbaine. 1999;3:425-9.
- Castells M. La era de la información: economía, sociedad y cultura. La Sociedad Red, 1. Madrid: Alianza; 1997.
- Florida R. The great reset. How new ways of living and working drive post-crash prosperity. New York: Harper Collins Publishers; 2010.
- Munroe T, Westmind M. Silicon Valley: The Ecology of Innovation. Málaga: Euromedia Comunicación; 2007.
- Townsend A, Soojung-Kim A, Weddle R. Future Knowledge Ecosystems. White Paper. California: Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0; 2009.
- Allen J. Third Generation Science Parks [web]. Manchester: Manchester Science Parks; 2007 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.mspl.co.uk/all-documents/view-category.html?limitstart=25>
- Annerstedt J. Future megatrends for Science and Technology Parks: Create your own roadmap. En: XXVIII IASP World Conference on Science and Technology Parks. 2011 Jun 19-22. Copenhagen, Dinamarca.
- UNESCO. University-Industry Partnership. Concept and definition [web]. UNESCO Science Policy; 1993 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.unesco.org/science/psd/thm.innov/unispar/sc.parks/parks.shtml>
- IASP. Science Park definition. International Association of Science and Technology Parks, Board of Directors; 2002 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.iasp.ws/publico/index.jsp?enl=1>
- AURP. Research Park definition. Association of University Research Parks [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.aurp.net/what-is-a-research-park>

26. UKSPA. Science Park definition. United Kingdom Science Park Association [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.ukspa.org.uk/about.ukspa/>
27. ANPROTEC. Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos. Ministério da Ciência e Tecnologia. Governo Federal do Brasil. 2008 [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5228.html#Conceitos>
28. APTe. Definición de Parque Científico y Tecnológico. Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España [consultado Marz 2012]. Disponible en: <http://www.apte.org/es/definicion-de-parque.cfm>
29. Financial support for investments Act, Dz. U. of 2002, No 41, item 363, no 141, art. 2 (15), item 1177 and Dz. U. of 2003, Nr 159, item 1537, 20 March 2002. Poland.
30. Sanz L. The Science and Technology Parks as habitats of innovation. Ponencia presentada en: XX IASP World Conference on Science and Technology Parks. 2003 Jun 1-4. Lisboa, Portugal.
31. International Association of Science Parks. IASP Strategigram Analytical report. Málaga: IASP; 2010.
32. Bellavista J, Adán C. Estudi comparatiu de polítiques públiques de promoció de parcs científics i tecnològics. En: Informe elaborado por: Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) para la Oficina de Coordinació en Recerca i Innovació. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2010.
33. Galbraith K. Technology Parks become a force in Europe. The Chronicle of higher education. 2002;48.
34. Bellavista J. Developing Science Parks: theory and models matter. En: Formica P, Sanz L, editores. *Frontiers of entrepreneurship and innovation. Reading in Science Park. Policies and Practice.* Málaga: IASP; 2003.
35. Link AN. Research, Science, and Technology Parks: An Overview of the Academic Literature. En: Wessner CW, editor. *Understanding Research, Science and Technology Parks: global best practice. Report of a Symposium.* Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. National Research Council. Washington: National Academy Press; 2009.
36. Understanding Research, Science and Technology Parks: global best practice. Wessner CW, editor. Report of a Symposium. Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. National Research Council. Washington: National Academy Press; 2009.
37. Cooke P. Regional Innovation Systems: General findings and Some New Evidence from Biotechnology Cluster. *The Journal of Technology Transfer.* 2002;27:133-45.
38. Castells M. Innovación, competitividad y nuevas tecnologías en el desarrollo regional. En: Ideas para el debate. Gobierno de Navarra: Sociedad de Desarrollo de Navarra; 2004.
39. Munroe T. Fostering Startups is Key to Job Creation. En: Perspective on the economy [web], 11 Julio 2010 [consultado Febr 2012]. Disponible en: <http://tmunroe.wordpress.com/2010/07/11/fostering-startups-is-key-to-job-creation/>
40. de la PYME DG. Informe sobre el Crecimiento Empresarial. Observatorio de la PYME, Dirección General de Política de la PYME. En: Secretaría General de Industria. Madrid: Ministerio de Industria Turismo y Comercio; 2011.
41. Chesbrough HW. *La innovación abierta.* Barcelona: Plataforma Editorial; 2009.
42. Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España. Principales Estadísticas de las Actividades de los Parques Científicos y Tecnológicos en 2010. Málaga: APTe; 2011.
43. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Análisis de la evolución de los parques científicos españoles. Madrid: COTEC; 2011.
44. ANPROTEC. Parques Tecnológicos no Brasil. Estudo, Análise e Proposições. En: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília: Consenso Editora Gráfica; 2009.
45. Grando F. Brazil's New Innovation Strategy. Secretary of Innovation, Ministry of Development, Industry and Foreign Trade of Brazil. En: Meeting in the project: Competing in the 21st Century. Best Practices in State & Regional Innovation Initiatives. The National Academies Washington DC; 2010.
46. Vázquez AR, Modrego A, Barge-Gil A, Paraskevopoulou E. The impact of science and technology parks on firms' radical product innovation, empirical evidence from Spain [web]. Paper presented on: Conference Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology; 2010 June 16-18 [consultado Marz 2012]. London Business School: Imperial College. Disponible en: <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=501561&cf=43>
47. Bellavista J. ¿Por qué debemos apoyar el desarrollo de los Parques Científicos y Tecnológicos en España? APTe Tecno. 2005;10:18-21.
48. Zozaya N, Rodríguez J. Situación actual del capital riesgo en España y en el mundo. En: Dirección General de política de la PYME. Secretaría General de Industria. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; 2007.
49. Instituto de evaluación. Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE 2011. Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial. En: Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional. Madrid: Ministerio de Educación; 2011.
50. Instituto Nacional de Estadística. Estadística de variaciones residenciales 2011 [web], 2012 [consultado Marz 2012]. Disponible en: www.inec.es
51. Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya. Memòria XPCAT 2011 [web]. 2012 [consultado Abri 2012]. Disponible en: <http://www.xpcat.net/img/admin/document28.pdf>
52. Bellavista J, Sanz L. Science and technology parks: habitats of innovation, introduction to special section. *Science and Public Policy.* 2009;August: 36-40.
53. Condom P, Furió X. 200 suggeriments per a la gestió de un parc científic i tecnològic. En: Guia de Parcs Científics i Tecnològics. Estudio elaborado por: Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) para ACC10. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Pendiente de publicación.