

Parques científicos y tecnológicos: de la planificación a la evaluación

Julio César ONDÁTEGUI RUBIO¹

IES Leonardo da Vinci

José Luís SÁNCHEZ HERNÁNDEZ²

Departamento de Geografía
Universidad de Salamanca

Recibido: 27 de mayo de 2004.

Aceptado: 30 de septiembre de 2004.

RESUMEN

Trascurridos más de quince años desde la puesta en marcha de los primeros parques científicos y tecnológicos (PCyT) en España, parece necesario evaluar sus resultados. Este artículo propone una metodología de evaluación de los PCyT que utiliza como punto de partida los objetivos que persiguen estas infraestructuras: creación de un recinto de excelencia urbanística, rentabilización de la inversión efectuada, fomento de las redes de investigación y cooperación, constitución de un polo de actividad tecno-científica y contribución del desarrollo económico y tecnológico regional. Esta metodología de evaluación no se plantea sólo la medición del nivel de actividad del parque y de los impactos derivados de su funcionamiento, sino que pretende ser una herramienta eficaz de apoyo a su gestión, destinado a potenciar sus fortalezas y corregir sus debilidades. Por lo tanto, las mismas instituciones promotoras de los PCyT deben ser las responsables de aplicar este protocolo de evaluación.

Palabras clave: Geografía económica. España. Parques tecnológicos. Desarrollo económico regional. Planificación.

Scientific and Technological Parks: From Planning to Evaluation

ABSTRACT

Fifteen years after their settlement in Spain, it comes to a necessity to assess the outcomes of science & technology parks. This article launches an assessment methodology that stems from the main goals of these modern infrastructures: production of a top-level urban quartier, recovery the invested funds and resources, fostering of research and cooperation networks, creation of a techno-scientific node and contribution to technological and economic regional development. This methodology does not limit to measure neither the activity of the park nor its current or ordinary influence, but is an effort to support its management, to improve its strenght and to erase its weaknesses. Therefore, promoting institutions and public bodies should be responsible for testing this evaluation protocol.

Keywords: Economic Geography. Spain. Technology Parks. Economic regional development. Management.

RESUMÉ:

Plus de 15 ans ont passé depuis la mise en route des premiers parcs scientifiques et technologiques (PC et T) en Espagne, il est temps d'évaluer leurs resultats. Cet article propose une méthodologie d'évalua-

tion des PC et T qui utilise comme point de départ les buts recherchés par ces infrastructures: création d'une enceinte d'excellence urbanistique, rentabilisation de l'investissement effectué, promotion des réseaux de recherche et de coopération, constitution d'une zone d'activité techno-scientifique et contribution du développement économique et technologique régional. Cette méthodologie d'évaluation ne cherche pas seulement à mesurer le niveau d'activité du parc et les impacts dérivés de son fonctionnement mais veut aussi devenir un outil efficace pour appuyer sa gestion dont le but est de renforcer ses atouts et corriger ses faiblesses. Par conséquent, les mêmes institutions promotrices des PC et T doivent être les responsables de l'application de ce protocole d'évaluation.

Mots clé: Géographie économique. Espagne. Parcs technologiques. Développement économique régional. Planification.

SUMARIO: 1. Los PCyT: de la polarización a la articulación sistémica. 2. Los objetivos de los PCyT como punto de partida para su evaluación. 3. La metodología de evaluación: una selección de indicadores. 4. Luces y sombras de los parques tecnológicos. 5. Referencias bibliográficas.

1. LOS PCYT: DE LA POLARIZACIÓN A LA ARTICULACIÓN SISTÉMICA

Los parques científicos y tecnológicos (PCyT) forman hoy día parte del paisaje económico de las sociedades desarrolladas. Con la vista puesta en Silicon Valley, auténtica Camelot de la economía neotecnológica, todos los países avanzados, y algunos en situación más precaria, han invertido cuantiosas sumas de dinero en la planificación, construcción y promoción de estos espacios habilitados para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación industrial y de servicios.

Sin embargo, su posición relativa en el sistema Ciencia-Tecnología-Industria se ha modificado de forma sustancial durante los últimos quince años. Los años setenta y ochenta pueden ser calificados como un *periodo de polarización*, porque en esa época los PCyT se esgrimieron como apuesta casi exclusiva de los gobiernos regionales, sobre todo en Europa occidental y desde luego en muchas comunidades autónomas españolas, para conectar sus territorios a la economía del conocimiento mediante la oferta de suelo acondicionado para la instalación de firmas grandes y pequeñas especializadas en procesos técnicos avanzados, así como para la constitución de centros de investigación de diferente naturaleza.

En este marco de las políticas tecnológicas de oferta (Méndez, 1992; Vázquez Barquero, 1999), la prioridad era la regeneración del tejido productivo mediante la incorporación de nuevos sectores de los llamados de alto contenido tecnológico, así como apoyar la modernización técnica de la industria preexistente en cada región. Para ello, y con honrosas excepciones como la valenciana, se siguió el modelo de la concentración espacial de las iniciativas públicas en los recintos que hoy conocemos como PCyT, que se convirtieron en el emblema del compromiso de las autoridades con las exigencias infraestructurales derivadas de la tercera revolución industrial.

Pero la polarización se reveló pronto insuficiente para promover un verdadero cambio sustancial y generalizado en el nivel técnico de las distintas economías regionales, lo que empujó a los responsables de los diseños políticos sobre estas cuestiones a fijarse en algunos modelos de innovación técnica más modestos en su plasmación física o urbanística, pero más eficaces en sus resultados prácticos, como el del land alemán de Baden-Württemberg. Frente al parque-polo como protagonista del esfuerzo tecnológico, los *sistemas regionales de innovación* (definidos por autores como B.A. Lundvall, Ph. Cooke o K. Morgan, y sobre los que existe abundante bibliografía específica con estudios de caso) emergen como alternativa más integrada y atenta a la realidad de cada economía regional.

En este nuevo marco conceptual, los PCyT se transforman en nodos de una red de innovación de dimensiones inciertas y cambiantes, donde participan agentes públicos y privados mediante lazos que pueden ser tanto formales y estables como informales u ocasionales y que se sustentan a distintas escalas geográficas. De alguna forma, la condición estelar que disfrutaban los PCyT en los años ochenta se transforma durante los noventa en un perfil menos visible, más modesto en su envergadura y, posiblemente, mejor adaptado a las necesidades del tejido económico regional gracias a las posibilidades de concertación de objetivos y de generación de recursos que proporciona la nueva organización reticular de los sistemas territoriales de innovación.

¿Cómo están respondiendo los PCyT al reto de la integración en los sistemas regionales de innovación? ¿Qué consecuencias tiene esta nueva filosofía en su organización y funcionamiento internos y en sus relaciones con el exterior? ¿El paso del parque-polo al parque-nodo está beneficiando de forma más patente a las economías regionales que forman el contexto local de cada PCyT? Todas estas preguntas, justificadas por la evolución descrita en la concepción y la praxis de los PCyT, apuntan en una misma dirección: veinte años después de su llegada a España, los PCyT deben ser objeto de una evaluación rigurosa, como todos los instrumentos de que se sirven los poderes públicos (y que utilizan fondos públicos) para lograr sus objetivos.

Ahora bien, la necesidad de desarrollar esta evaluación implica la obligación de establecer una metodología aplicable a diferentes parques, capaz por lo tanto de ofrecer resultados comparables que faciliten la posterior labor de síntesis. El objetivo principal de este trabajo es, precisamente, proponer una metodología de evaluación integral o total, que tenga en cuenta o sea congruente con los objetivos de partida que se plantea todo proyecto de PCyT. En efecto, frente a la tentación de algunas de sus instancias promotoras de dar publicidad sobre todo a los rendimientos de medición más sencilla o que se pueden concretar a corto plazo, la Geografía Económica debe considerar cuestiones de mayor alcance temporal, calado económico e impacto territorial.

A este primer principio de equilibrio que debe guiar el proceso de evaluación, habría que añadir un segundo principio de relatividad. Si pretendemos medir todos los PCyT con la vara de Silicon Valley, el fracaso está garantizado de antemano porque los mitos son inalcanzables e irrepetibles por definición, por más emuladores que tengan. Hay que juzgar los resultados de los parques en función de la situación de partida de su contexto local, porque los conceptos de innovación y alta tecnología

son distintos para cada situación concreta. Si entendemos los PCyT como un medio para progresar, para mejorar, en la jerarquía tecnológica, adoptaremos una actitud más realista porque los PCyT sólo pueden entenderse como habitantes de un entorno determinado.

Con este contexto de referencia y a la vista del objetivo del artículo, conviene dedicar el apartado 2 a precisar los objetivos de los PCyT, a fin de identificar en el apartado 3 los indicadores más adecuados para evaluar el grado de cumplimiento de cada uno de ellos. Partiendo de los objetivos definidos y apoyándose en la literatura disponible, el apartado 4 concluye con una tentativa de valoración sobre la contribución de los PCyT al empeño de la innovación tecnológica en el contexto regional español.

2. LOS OBJETIVOS DE LOS PCYT COMO PUNTO DE PARTIDA PARA SU EVALUACIÓN

Cuando se planifica un parque científico conviene tener presentes algunas ideas sencillas. La ciencia debe crear y crear es sacar u obtener algo de la nada. Seguramente que ninguna institución —y menos universitaria— con pretensión de lanzarse a la aventura de un proyecto de parque parte de la nada por una simple razón: existe un conocimiento previo acumulado y unas líneas mínimas de trabajo e investigación que en algunos casos llegan a la especialización en disciplinas muy concretas.

Tanto la *International Association of Science Parks* (IASP) como la *Asociación de Parques Tecnológicos Españoles* (APTE) en sus conferencias mundiales y nacionales han ido proporcionando una serie de definiciones de lo que son los parques para estas organizaciones. En las más recientes ponen especial énfasis en un lugar físico donde están instalados diferentes agentes que crean sinergias, conectados y articulados con la universidad como una institución nuclear que debe implicarse en los procesos de transferencia e innovación, a fin de alcanzar los siguientes objetivos generales:

1. Habilitar un recinto de excelencia urbanística dotado de infraestructuras básicas y avanzadas al servicio de los futuros usuarios.
2. Rentabilizar la inversión mediante la ocupación del recinto por distintos tipos de usuarios relacionados con la innovación tecnológica. Todos acuden al parque o nacen en su seno atraídos por esa dotación de espacios y servicios que garantiza el acceso al espacio de los flujos de personas, mercancías y conocimiento.
3. Establecer redes internas de cooperación entre científicos e industriales del parque mediante lo que se ha dado en llamar *fertilización cruzada*: la proximidad física puede generar canales de intercambio de información que propicien el desarrollo de proyectos novedosos.

4. Constituir un polo de actividad científica, técnica y productiva que ocupa personal con un alto nivel de cualificación, con las consiguientes externalidades positivas para la economía local en términos de rentas y de demanda inducida. Las ciudades donde se localizan los parques tecnológicos son sus primeras beneficiarias socio-económicas.
5. Contribuir al desarrollo del nivel tecnológico de la economía de la región. El parque debe convertirse en un instrumento eficaz de fomento de la cultura de la innovación en su área de influencia. Para ello, debe conectar con las demandas de la economía regional, reducir la dependencia tecnológica del exterior e insuflar innovaciones generadas desde dentro mediante acciones concertadas y duraderas de carácter estratégico.

En resumen, los parques tecnológicos son iniciativas urbanísticas de ámbito local o regional, destinadas a estimular la inversión en actividades de alta tecnología, fomentar la comunicación entre los sectores investigador e industrial y crear empleo mediante la concentración física de empresas con base tecnológica. Por consiguiente, pretenden recrear un *medio* o *entorno relacional* en el que se produzca un fenómeno de difusión de innovaciones y transferencia de tecnología, que debiera culminar con el nacimiento, en el parque y sus inmediaciones, de un tejido de PYMEs innovadoras. La consecución de este fin supone la presencia en el parque, o en su proximidad, de universidades o centros de investigación que generen un flujo de conocimiento útil para las empresas, así como de entidades dispuestas a financiar la creación de PYMEs innovadoras, asumiendo este riesgo. Actualmente, existe una clara tendencia actual a la creación de parques de dimensiones mucho menores y con una conexión muy fuerte con Universidades, que son denominados *parques científicos*.

2.1. ¿QUÉ FINES PERSIGUEN LOS PCYT?

Tomando como punto de partida los cinco objetivos mencionados, comentaremos con más detenimiento los aspectos que se relacionan de forma más directa con la transformación introducida en la sociedad y en la economía por la ciencia y la tecnología a lo largo de las últimas décadas.

Los parques pioneros se centraron en saber algo más sobre esa caja negra denominada tecnología. Por esta razón crearon básicamente nuevas tecnologías. Los nuevos parques, además de favorecer la producción de ciencia, conocimiento y tecnología, persiguen establecer mecanismos que gestionen el conocimiento y que permitan hacer productiva la investigación que se genera en la universidad. Parece que no son suficientes las actuales OTRIs, ni los departamentos más o menos punteros para articular la producción y la gestión de la ciencia, porque el nuevo concepto de parque científico surge como un *interface* o plataforma jurídica para la promoción y transferencia de la innovación hacia la sociedad.

Realizar investigación básica de calidad y competitiva a escala internacional es otro de los nobles objetivos. Además de los recursos más o menos disponibles y de la trayectoria de la universidad de referencia, nos encontramos con la necesidad de definir las posibles líneas de investigación en sus diferentes vertientes, con su mayor o menor especialización y conforme a las posibilidades reales de proyección del parque científico, condicionadas en buena medida por las competencias desarrolladas en la propia universidad.

Un tercer objetivo se centra en la conexión de esa producción con los actores económicos, vinculando la universidad con el entorno (integración de la universidad donde se produce el conocimiento, la administración pública local y regional y las empresas interesadas en el desarrollo de productos y procesos). En este aspecto conviene preguntarse por el tipo de investigación-producción (sea básica, aplicada, técnica, didáctica...) y a quién va dirigida (comunidad científica, industria regional o nacional, sociedad), porque una actividad de importancia creciente en el nuevo sistema de acumulación, como es la comercialización del conocimiento, se abre paso lentamente en la labor de toda universidad moderna.

Por último, se intenta evitar la descapitalización de las universidades, frenando el trasvase de investigadores que pasan a la industria o a otros países, lo que puede ser tan interesante como práctico si van por delante las imprescindibles dosis de voluntad y recursos. En los últimos años, más de cincuenta universidades españolas y, por supuesto, organismos de investigación como el CSIC tienen entre sus planes algún proyecto de incubadora, parque científico o centro de investigación asimilable a la figura del PCyT.

En suma, los parques tecnológicos y universitarios pretenden adaptar el saber producido en la universidad a las demandas del mercado. Por lo tanto, además del acto poderoso en sí mismo de crear algo nuevo y potenciar una o varias líneas de investigación, los parques necesariamente tendrán no sólo que concentrar, sino también que abrir un proceso de difusión de ese conocimiento y creatividad.

2.2. LA LOCALIZACIÓN Y EL EMPLAZAMIENTO

Hablaremos ahora del problema del «dónde», porque la localización se ha convertido en un problema para empresas, ciudadanos e instituciones y, por tanto, en una disciplina en sí misma. Las ciudades actuales, siempre incubadoras de la innovación, se desenvuelven entre redes técnicas móviles y complejas. Los nuevos nodos urbanos, además de actuar como grandes mojones e hitos para orientar la movilidad, son también parques tecnológicos dispersos y también santuarios de un sistema urbano que nos proporciona a la vez múltiples funciones, entre las que se encuentran la formación, el ocio, la vivienda, el empleo o el descanso.

Cuando se proyecta un parque científico en un país como España no necesariamente debemos recurrir a la megalomanía de las grandes extensiones de terreno. Los primeros parques tecnológicos así se han desarrollado y por ello sus resultados están más cerca de los nuevos parques empresariales. La proximidad física a un entorno como son los campus universitarios proporciona una atmósfera propicia para la

innovación e intercambio de información. Para muchas tareas de investigación, la escasez de edificios e infraestructuras no es un limitante serio si se aprovechan bien las tecnologías disponibles. Caso aparte es el condicionante que imponen líneas de trabajo que necesitan equipamientos e instalaciones abundantes en tecnología y equipos materiales.

La idea que el *Instituto Madrileño de Desarrollo* (IMADE) tuvo en Tres Cantos y, sobre todo, en Alcalá de Henares era buena por sencilla. En esta última ciudad, donde podía resultar viable y eficaz añadir o adosar un parque de tamaño medio o incluso pequeño a la universidad, lo que pudo ser el primer parque científico de España terminará convertido en un parque tecnológico gestionado por múltiples actores. Al menos que alguno de los objetivos sea el de jugar con el suelo, unas 30 hectáreas son suficientes para desarrollar un proyecto de parque tecnológico a medio-largo plazo. En el caso de un PCyT necesitaremos infraestructuras medias de apoyo (equipos, laboratorios, centros tecnológicos) y, por supuesto, que exista masa crítica suficiente de investigadores, empresas tractoras y expectativas de crear nuevas empresas de base tecnológica. Hoy día un parque científico está creado, se encuentra en los campus urbanos y universitarios; lo que se necesita son líneas claras de investigación a partir de los terceros ciclos, así como la movilización y coordinación de grupos estratégicos y de recursos suficientes.

Un parque, por tanto, no es una simple concentración de empresas y centros de investigación aparcadas durante años sin saber muy bien qué tipo de investigación hay que abordar, ni suelo destinado a parque para que a la hora conveniente se recalifiquen los terrenos hacia otros usos urbanos más crematísticos. Tampoco es un programa para obtener votos aquí y cerrar oportunidades o posibilidades allá. No olvidemos que, a pesar de la solera de varias universidades e institutos de investigación especializados en líneas de trabajo muy determinadas, hasta hace un par de décadas estos centros del conocimiento han trabajado muy cerca de sus respectivos *campus* y con limitadas conexiones externas. El mismo CSIC, por tener la investigación dispersa a lo largo de la geografía, ya es en sí mismo un parque científico. La existencia de centros e institutos con cierta trayectoria en la investigación y capacidad de arrastre es un factor muy positivo que debe ser valorado de forma clara.

Y en el caso de las universidades más ubicuas que cubren la formación de primer, segundo y tercer ciclo por todo el territorio, el campus-parque virtual apoyado en las nuevas redes de telecomunicaciones para la producción de contenidos en formato digital, la proyección geográfica del idioma, de la cultura o de la historia representan una ayuda muy valiosa y complementaria a las ondas radioeléctricas para fomentar la sociedad de la información y el desarrollo territorial. No obstante a esta especialización en ciencias sociales y humanas, definir e iniciar una línea investigadora en disciplinas tecnológicas mediante un parque científico es un verdadero reto para estas instituciones que sólo con la ayuda del Estado podría ver la luz.

En otros casos, cuando las universidades han incrustado sus infraestructuras en los centros urbanos, la escasez de terrenos por colmatación de los campus puede ser un obstáculo por superar, bien sea planteando proyectos con otras universidades e insti-

tuciones que aporten el sustrato material, bien liberando infraestructuras propias a tal efecto¹.

A medida que avanza la configuración de redes intra e internacionales, se reafirma aún más la función de la ciudad como nodo principal de las nuevas actividades. Durante los años setenta y ochenta, los estudios sobre la dinámica territorial de la producción y localización empresarial admitieron una cierta descentralización de la producción hacia ciudades de tamaño medio. Sin embargo, en los últimos años las grandes metrópolis de los países industrializados presentan renovadas ventajas en la localización, sobre todo, de las actividades más densas e intensivas en conocimiento. Ejemplos los tenemos en San José, la capital del Silicon Valley, en la concentración productiva de la megarurbe japonesa del Pacífico, en las ciudades alemanas del sur, próximas al centro europeo, en la Île de France y, en otros casos, en ciudades como Estocolmo, Barcelona o Amsterdam, que ahora despuntan en el ámbito de las nuevas tecnologías. Ciudades que, produciendo ciencia y tecnología, articulan nuevos procesos territoriales, que a su vez requieren abrir nuevas formas de desarrollo y de intercambio. Madrid, para no verse hipotecada por colapso de las áreas centrales de la metrópoli, debe promover *campus* científicos y tecnológicos en otros municipios e incluso, tal como reza su estatuto de autonomía, en otras provincias limítrofes.

2.3. LOS RECURSOS MOVILIZADOS Y EL PROCESO DE MADURACIÓN

Llegamos a un punto también fundamental por cuanto son varios y diversos los recursos —no sólo materiales— que estos proyectos demandan. La financiación es un factor importante que requiere una revisión. La universidad de Stanford, de la que surgieron empresas como *Sun Microsystems*, *Netscape* o *Yahoo*, sirve de pretexto para retratar la confluencia de factores tales como el compromiso gubernamental con la investigación, un sector privado predispuesto a invertir en I+D y una inclinación muy acusada hacia el mecenazgo de proyectos científicos que han concedido a EE.UU. su privilegiada situación hasta el momento actual.

En España, los gobiernos regionales aportaron los recursos e inversiones financieras, hasta la llegada en el año 2000 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT)

¹ Véase CAMPOS CALVO-SOTELO, P. (2000): La universidad de España. Historia, Urbanismo y Arquitectura. Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento. Madrid. Universidades como la de Vigo son segregadas pues la ciudad la desconoce al estar situada en As Lagoas-Macosende a espaldas de la ciudad en un espacio territorialmente marginal, donde precisamente la APIE contabiliza un parque científico intramuros a la zona franca. Esta modalidad de incluir los parques tecnológicos en zonas francas está ampliamente difundida en Latinoamérica, en las Zonas de Procesamiento de Exportaciones (ZPE) y también en Asia-Pacífico, especialmente en China y Tailandia.

El caso de la universidad de Alicante, también como la de Vigo con un proyecto de parque científico, es una universidad superperiférica formulada casi como una operación especulativa en San Vicent del Raspeig, más propia de una operación de recalificación de suelos que de articulación del territorio metropolitano. Véase al respecto PIÉ NINOT, R. (2003): «Universidad y Desarrollo Urbano». En Vilalta, J. y Pallejá, F. (coords.) (2003): Universidades y Desarrollo Territorial en la Sociedad del Conocimiento. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, vol. 1, pp. 245-256.

que, convocatoria tras convocatoria, subvenciona parcialmente, y no a todos los solicitantes, estas infraestructuras (equipos, laboratorios, centros de investigación). Las diferentes consejerías o los departamentos de investigación e innovación tienen, a su vez, líneas abiertas de ayudas y financiación complementarias. Por su parte, España tiene una de las legislaciones más ventajosas entre los países de la OCDE respecto al tratamiento fiscal de las actividades de I+D+i, aunque no es utilizada en la medida de las posibilidades que ofrece, especialmente en el caso de las PYMES. Sin embargo, como los parques científicos están creados, es decir, contamos con el sustrato, la tendencia es una gestión enfocada hacia la autofinanciación. Y es que los nuevos PCyT (y las PYMES asociadas a ellos) deberán surgir en las universidades, de la reforma pendiente de los terceros ciclos y doctorados, con la ayuda de empresas tecnológicas proyectadas en el tejido productivo y en los mercados, y con la participación-colaboración de las administraciones.

En definitiva, promover proyectos de parques científicos implica tener muy presente los objetivos que se persiguen. Las observaciones mediante trabajo de campo nos enseñan que en la práctica los parques científicos se reducen, en unos casos, a espacios acordes con las necesidades de la investigación universitaria no necesariamente básica, en otros, a incentivar el uso de recursos y equipamientos por parte de las empresas del entorno local-regional, y en otros más, sobre todo en sus primeras fases, en dar cabida a iniciativas empresariales vinculadas a las nuevas tecnologías. Estas pretensiones un tanto polifacéticas se resuelven muchas veces con meras incubadoras de empresas.

Normalmente, el desarrollo de los parques en el tiempo es largo. A veces hay que rediseñar objetivos, replantear y modificar etapas o reasignar recursos. Un factor desestabilizador e incluso desincentivador de los proyectos son los cambios en materia de política científica y tecnológica que pueden desviar, si no aparcarse, transitoria o definitivamente, el proyecto.

Los parques —y menos aún la innovación— no pueden aislarse entre ladrillos. Afrontar los nuevos retos de la investigación y el desarrollo económico requiere que lo local tenga presencia en lo global. Actuar localmente pensando a escala europea o mundial es el reto de redes bien tejidas de nodos y grupos de investigación estratégicos. El éxito puede mejorarse con la ayuda de una política reductora de trámites burocráticos y una cadena eslabonada de conocimientos, habilidades, ayuda financiera, infraestructuras, cultura y apoyo anticipado.

Su creación, mantenimiento y seguimiento es importante para ayudar a las políticas tecnológicas. La puesta en práctica de cualquier actividad, sobre todo cuando se trata del desarrollo de un plan ambicioso y comprometido como es el de los parques científico-tecnológicos, requiere que se pongan en marcha mecanismos que aseguren su ejecución, que efectúen su seguimiento y que permitan evaluar el cumplimiento de los objetivos fijados.

Los objetivos generales y específicos, tal como se expusieron al inicio, se despliegan a través de distintas estrategias, programas y medidas. La clave de toda evaluación está en la selección de indicadores que permitan medir, cualitativa y cuantitativamente, la eficacia y eficiencia del parque, así como en la constitución de los organismos competentes para la realización de dicha evaluación.

3. LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN: UNA SELECCIÓN DE INDICADORES

La proliferación de parques tecnológicos en los últimos años no siempre ha ido acompañada de una coordinación con otros aspectos estratégicos relacionados de la política científico-tecnológica regional, ni con la realidad del tejido empresarial y la comunidad científica de la región. Algunos de los parques creados han sido resultado más que de una necesidad, de una política de oportunidad de disponer de financiación comunitaria. La rivalidad y competencia entre las regiones españolas por la imagen y la consecución de fondos ha desvirtuado en ocasiones las buenas prácticas, con la creación de parques tecnológicos de futuro poco claro. Como consecuencia, la eficacia de los parques es muy desigual y muy dependiente del tipo de empresas y de centros que están ubicados en ellos (Ondátegui, 2000, 2003).

A veces, algunas políticas públicas tienden a magnificar los resultados positivos de Planes, Programas e Infraestructuras apoyándose exclusivamente en la ejecución presupuestaria. Qué duda cabe que este debe ser un indicador, en este caso que mide la eficacia, pero que no puede ser el único. De hecho, y de acuerdo con los más de 15 parques en funcionamiento en España, podemos identificar una docena de trayectorias y situaciones. Por ello, planteamos una batería de indicadores de gestión y funcionamiento que permitirán ahondar en la bondad de los resultados del proyecto, en función del grado de cumplimiento de los cinco objetivos de partida (tabla 1); todos los indicadores se medirán, al menos, una o dos veces al año.

Tabla 1. Criterios de evaluación de los resultados de los parques tecnológicos

Objetivo	Indicadores	Fuentes/Técnicas
RECINTO DE EXCELENCIA URBANÍSTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de superficie edificada sobre el total. • Porcentaje de superficie edificada sobre el total dedicado a parcelas. • Porcentaje de zonas verdes sobre el total y las parcelas. • Metros cuadrados útiles por trabajador. • Espacios y servicios comunes. • Infraestructuras de telecomunicaciones y nivel de utilización de las mismas • Instalaciones de tratamiento y depuración de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística de la gerencia del parque. • Trabajo de campo.
RENTABILIZACIÓN DE LA INVERSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de parcelas ocupadas. • Porcentaje de ocupación de las incubadoras y centros de innovación. • Número de solicitantes y demanda eventualmente insatisfecha. • Rentabilidad de las empresas. • Generación de una imagen positiva para los usuarios del parque: «activo intangible». 	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística de la gerencia del parque. • Cuestionarios a empresas.

Tabla 1. Criterios de evaluación de los resultados de los parques tecnológicos (Continuación)

Objetivo	Indicadores	Fuentes/Técnicas
REDES DE COOPERACIÓN Y FERTILIZACIÓN CRUZADA	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos firmados entre usuarios del parque para desarrollar proyectos concretos. • Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre agentes instalados en el parque. • <i>Spin-off</i> generados desde empresas del parque • Empresas de origen universitario. • Celebración de seminarios y encuentros formales y periódicos entre usuarios del parque para la transferencia de conocimientos y resultados. • Existencia de foros informales de encuentro e intercambio de información entre profesionales del parque. • Intercambio o rotación de profesionales entre centros de trabajo del parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestructuradas con gerencia del parque, con empresas y con centros tecnológicos y científicos.
POLO DE ACTIVIDAD TECNOCIENTÍFICA	<ul style="list-style-type: none"> • N.º empresas de nueva constitución. • N.º empresas trasladadas al parque. • N.º nuevos establecimientos de empresas ya operativas. • Índice de supervivencia de empresas. Comparación entre empresas del parque y empresas rechazadas o externas. • Perfil de actividad de empresas del parque. • Empleo generado en el parque. • Grado de cualificación de los trabajadores. • Porcentaje de empleo y de gasto en I+D sobre el total. • Patentes registradas por usuarios del parque. • Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en el parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestructuradas con gerencia del parque y empresas. • Cuestionarios a empresas.
DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ECONÓMICO REGIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos firmados entre centros tecnológicos y científicos del parque y empresas regionales. • Financiación pública (regional-nacional-internacional) captada en proyectos conjuntos entre usuarios del parque y agentes regionales. • Constitución de redes regionales de innovación con participación estable de agentes del parque. • <i>Spin-off</i> generados en la región desde el parque. • Empleo y ventas generados en empresas regionales como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestructuradas con usuarios del parque. • Entrevistas semiestructuradas con agentes económicos regionales que han cooperado con agentes del parque.

Tabla 1. Criterios de evaluación de los resultados de los parques tecnológicos (Continuación)

Objetivo	Indicadores	Fuentes/Técnicas
	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos productos, procesos y formas de organización generados en la economía regional como consecuencia de la cooperación con agentes del parque. • Mejora de la balanza tecnológica regional y nacional. • Fomento de una cultura de la innovación y la cooperación interinstitucional en la región. • Mejora de la imagen exterior de la región en el terreno tecnológico. 	

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, al evaluar los parques no sólo se han de tener en cuenta la inversión o la ejecución presupuestaria ni la posterior facturación de las empresas, sino también aquellos otros indicadores que miden resultados tangibles e intangibles para el conjunto de los objetivos y de la política tecnológica y de innovación trazada. Los parques o áreas que internacionalmente han logrado un mayor reconocimiento, como puede ser el caso de Silicon Valley, han apoyado el elemento crucial de su éxito en la fertilización cruzada y para ello han prestado especial atención a una combinación de factores, como son por ejemplo la importancia de la masa crítica de centros de investigación, la cooperación de agentes locales interesados, una gestión profesionalizada y unos objetivos claros, así como una buena planificación, todo ello alineado con las ventajas competitivas regionales.

Teniendo en cuenta las características de la ciudad o región donde se ubica el parque (o parques) y los objetivos planteados con su promoción, el control y seguimiento de los proyectos se efectuará a tres niveles:

- Un *nivel operativo*, encargado de medir los indicadores y realizar un informe de evaluación al menos dos veces al año. Este cometido quedará asignado a agentes independientes.
- Un *segundo nivel sistémico*, que hará el seguimiento del proyecto y se encargará de su coordinación con las políticas de innovación y desarrollo tecnológico de la ciudad-región. Es conveniente establecer reuniones anuales entre los gestores del proyecto y las administraciones participantes.
- Un *tercer nivel estratégico o prospectivo* que, a partir de los resultados del nivel operativo y de las valoraciones y conclusiones elaboradas en el nivel sistémico, propondrá las actuaciones encaminadas a la reformulación o reorientación de los objetivos y medidas para su mejor adecuación a la demanda. Un comité de expertos en infraestructuras-tipo, nombrado por períodos de cuatro años, en el que tenga representación la administración, puede ser el encargado de coordinar los diferentes niveles.

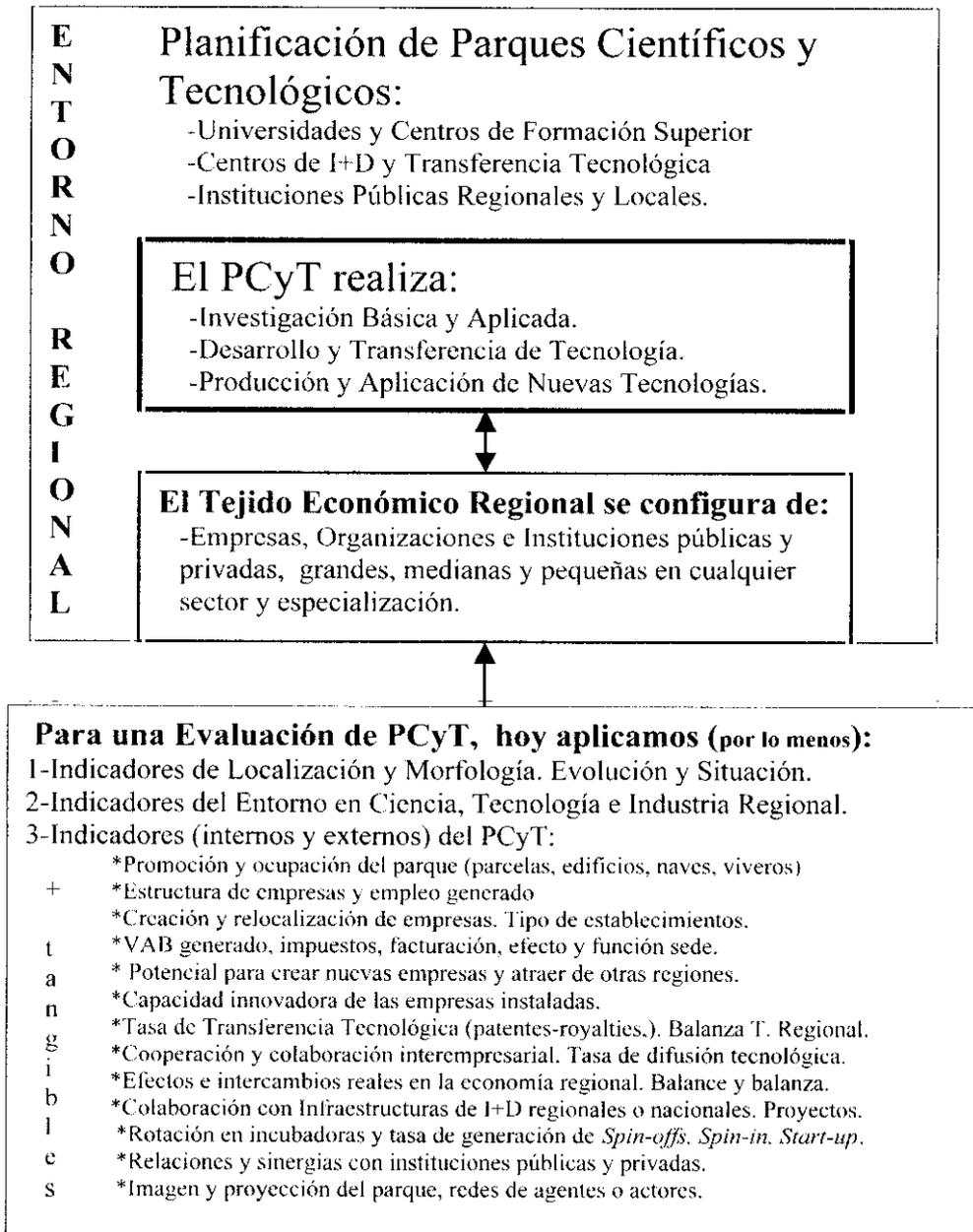
Con objeto de realizar un análisis de los proyectos de parques que utilice de forma adecuada y completa la información derivada de la tabla 1, se detalla a continuación una metodología de trabajo e interpretación que permitirá una evaluación de los PCyT y sus resultados una vez cumplidos los diez o doce años de vida.

Como muestran la tabla 1 y la figura 1, esta *matriz de evaluación global* contempla el proyecto en todas sus dimensiones. Conviene tener presente el enfoque del proyecto: ¿qué se pretende con el parque?, ¿generar nuevos conocimientos y difundirlos, desarrollar tecnologías, atraer empresas? Se evaluará la *adecuación* de las políticas, los programas y medidas inicialmente previstas para la consecución de los objetivos planteados en el proyecto. La segunda óptica se plantea desde lo que podemos denominar el *despliegue*, que valorará la correspondencia existente entre las actividades previstas y las finalmente realizadas en función de los recursos aportados. Mediante la *magnitud* estudiaremos la relación entre las actuaciones realizadas y los resultados obtenidos. Por último, con el *alcance* mediremos la relación entre los resultados obtenidos (a través de los indicadores definidos) y los objetivos iniciales: creación de nuevas empresas tecnológicas, tecnologías incorporadas, difusión e incorporación de tecnologías entre usuarios externos, beneficios y mejora sustantiva en la ciudad, proyección de la ciudad-región y bienestar social.

En definitiva, esta perspectiva pluridimensional profundiza en aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología, alcanza desde el interior al exterior, y es respetuosa con el análisis cuantitativo y cualitativo. Un protocolo de actuación (figura 2) puede iniciarse con la obtención de datos "observación" "detección de carencias y errores" "verificación de desviaciones" "reconducción y, de nuevo si es necesario a "observación o a los resultados y propuestas.

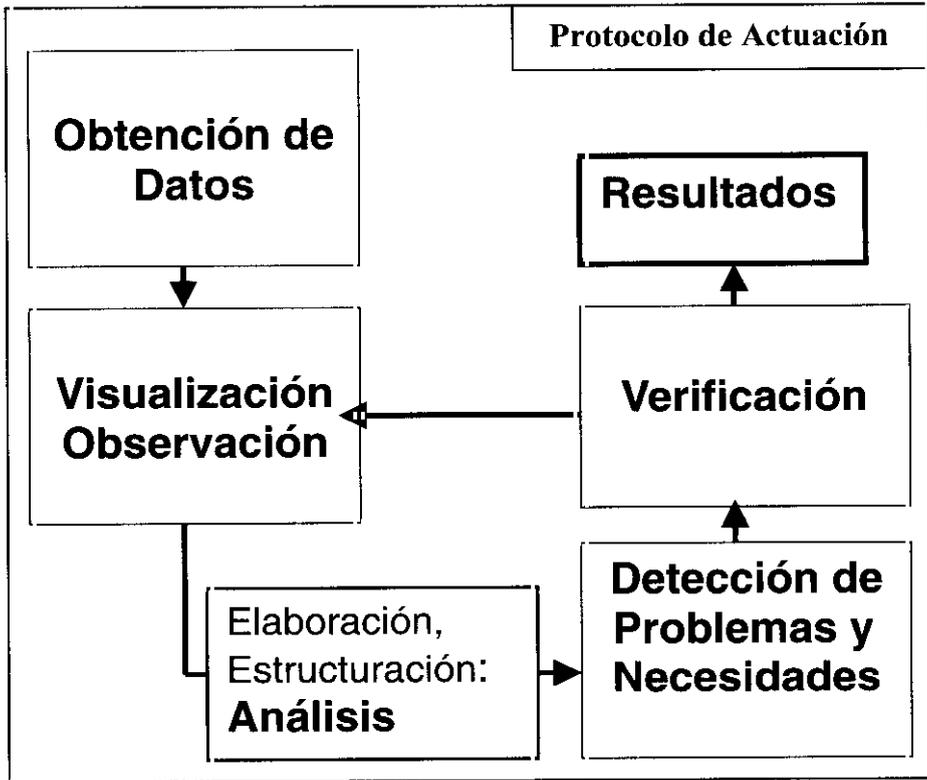
1. El análisis deberá realizarse, primero, a partir de la observación sobre la ubicación, elementos e infraestructuras urbanas que incorpora el proyecto. Estos datos nos aportan información para detectar los motivos de localización empresarial, no coincidentes en la mayoría de las ocasiones con la filosofía de los PCyT. La imagen que proyectan sus gerentes la aprovechan las empresas para trasladar, relocalizar, o abrir segundos establecimientos a veces poco concordantes con la ciencia o la tecnología avanzada. Conviene recabar datos de diferentes fuentes: la información facilitada en el parque o por los gestores del proyecto, entrevistas mantenidas con los responsables de las empresas y otros agentes externos y, también, mediante una encuesta realizada entre las diferentes organizaciones residentes en el parque.

Esta información es importante, pues comprende las principales líneas de actividad presentes, las actitudes y las opiniones de los residentes en el parque. En las diferentes facetas a evaluar intentaremos establecer comportamientos específicos de las distintas instituciones en función de tres variables: a) dimensión, b) localización dentro del parque, y c) sector de actividad. Para la primera variable, dado el tamaño de los tejidos empresariales existentes en España, las organizaciones se pueden clasificar en tres o cuatro grupos siguiendo la clasificación de la Unión Europea: con menos de 5 trabajadores, de 5 a 50, hasta 250, y más de 250 trabajadores. Para la segunda, los residentes se clasifican en función de tres opciones posibles: en la incubadora de empresas, en edificios comunes de alquiler y en parcelas. Para la última variable, aunque existe una gran diversidad de actividades, la distinción más



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Planificar y evaluar los PCyT.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. El protocolo para analizar y evaluar los PCyT.

relevante será la pertenencia a sectores nuevos (TICs avanzadas, biotecnología, aeroespacial, nanotecnología, computación), en un intento de encontrar algún comportamiento específico de estos grupos al que pertenecen el grueso de las empresas localizadas en estos recintos.

2. Una segunda fase ahonda en la utilización y valoración de las infraestructuras tecnológicas que el proyecto tiene a disposición del tejido interno y externo: los servicios del parque, los recursos humanos, los centros tecnológicos y la incubadora de empresas. Normalmente, hacia el interior, los PCyT proveen a los residentes con un conjunto amplio de servicios que aseguren unas condiciones óptimas de trabajo para las empresas y sus empleados. Los servicios pueden ser conocidos (y usados o no usados), y también desconocidos por los usuarios potenciales. Hacia el exterior, importa identificar la gestión realizada, la adecuada coordinación y difusión de la innovación tecnológica y del conocimiento hacia el territorio y, al mismo tiempo, los PCyT suelen ser un punto de referencia y de encuentro para cualquier interesado en asuntos de investigación y tecnología. El apoyo a la gestión empresarial de la incu-

badora de empresas debe evaluarse mediante el estudio del tipo de *spin offs*, frecuencia, rotación, seguimiento...

En teoría, los servicios internos deben ser ofertados por el promotor del parque y los externos por otra (u otras) institución regional no necesariamente vinculada con el parque. En la práctica, las limitaciones que impone un inferior desarrollo tecnológico regional hacen que predomine la orientación interior, dominando el parque los proveedores o subcontratistas que, en la práctica, no son agentes difusores de conocimientos aplicables por el tejido empresarial regional. Por este motivo, entre otros, los PCyT funcionan en general como recipientes de empresas y otros agentes más o menos tecnológicos.

3. El tercer paso para la evaluación es aprehender el grado de aproximación que existe entre el mundo de la investigación y el de la empresa. Dentro de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, las sinergias y la interacción con la universidad son muy significativas en estos proyectos. Diremos, claramente, que sin universidad no hay parque científico. El tipo de vínculo con esta institución es fundamentalmente a través de los recursos humanos provenientes de la universidad, tanto titulados como estudiantantes de postgrado. Los vínculos a evaluar son los proyectos de colaboración con personal universitario, proyectos y patentes conjuntas, incorporación de titulados universitarios, presencia de personal universitario como colaboradores, becas, contratos-programa con administraciones y empresas, relaciones comerciales y el papel de la universidad como cliente y como proveedor.

Si el parque es científico, la calidad de la investigación es otro tema ineludible en la evaluación. Potenciar la calidad es, en general, una prioridad de universidades y centros de investigación. Los parques, sobre todo los universitarios, son un instrumento que debe incidir en ella, tanto en su vertiente básica como en la aplicada. La calidad en la investigación está asociada en gran medida a proyectos de parques científicos con especial incidencia en aspectos tales como nuevas instalaciones y equipamientos, financiación vía programas nacionales o europeos, nuevos servicios e instrumentos técnicos, desarrollo de unidades operativas, políticas de transferencia de tecnología activas y homologación internacional.

La mejora continua de la calidad es un proceso fundamental en toda organización. En este sentido, se trata de verificar si los órganos de gobierno del parque tienen, además de un compromiso, mecanismos de mejora continua de los procesos e impulsan la implicación en ellos de toda la comunidad universitaria. Con ello se pretende hacer más eficientes y eficaces los procesos, a la vez que satisfacer las necesidades de empresas e investigadores, así como la sociedad en general.

4. Por último, las repercusiones del parque en el entorno hay que valorarlas y evaluarlas cuantitativamente y constructivamente. Además del empleo generado, de las empresas que allí tienen su morada, de la facturación, o del gasto total en I+D sobre el total regional, todos ellos indicadores con los que gerentes y otros agentes nos bombardean, hay que valorar la utilidad para otros usuarios. Un parque no es un recinto de puertas abiertas a ferias, eventos, demostraciones, jornadas de presentación y divulgación... aunque nada de esto esté prohibido.

El parque debe solventar y solucionar problemas a empresas, agentes, instituciones y personas que opten por sus recursos de conocimiento, y proporcionar informa-

ción útil a la sociedad. Así, del cuaderno de laboratorio podemos recabar informes y asistencias reales, ayudas y soporte técnico, salidas técnicas a empresas e instituciones, programas reales de difusión de nuevas tecnologías, por ejemplo de TICs, no sólo en empresas, sino en centros públicos, politécnicos y demás tejido social. Todo ello nos proporciona información de la actividad del parque hacia el exterior.

El parque se percibirá como un instrumento útil por los ciudadanos si lo conocen por algo positivo, si obtienen beneficios continuos, si aporta valor añadido al conjunto de la región. Es decir, si se proyecta al exterior, si los ciudadanos se ven en él, si lo ven como un complejo científico o tecnointustrial que integra actividades y funciones, y que aporta o redistribuye información, nuevos conocimientos y mejora el bienestar y la proyección de la ciudad.

Y, todo ello se plasmará con datos estadísticos relativos a la producción científica de calidad, a la proyección internacional de la universidad y sus grupos de investigación, a la calidad de sus centros tecnológicos, al recorte de importaciones tecnológicas, a la creciente exportación de productos de contenido tecnológico alto y de servicios avanzados, al control de alguna tecnología crítica por *clusters* industriales regionales y, por tanto, a una favorable balanza tecnológica regional que aporte mejoras sustantivas en la calidad de vida.

4. LUCES Y SOMBRAS DE LOS PARQUES TECNOLÓGICOS

Pasando de la teoría a la práctica ¿qué se puede decir sobre los resultados reales de los parques tecnológicos en España? Es evidente que hablar en conjunto resulta complicado por la dificultad inherente a la comparación de experiencias muy diferentes en cuanto a dimensión, período de funcionamiento y contexto regional. Seguramente por esto la bibliografía está plagada de consejos y recomendaciones sobre los factores que explican el éxito o el fracaso de los parques, pero se queda corta a la hora de concretar sus logros y sus incumplimientos. Recurriendo de nuevo a nuestros cinco objetivos como guión, y recogiendo las aportaciones de la literatura especializada, podemos hacer una serie de consideraciones finales.

PRIMERO: Los parques se han diseñado y construido con altos niveles de exigencia, así que el primer objetivo puede darse por cubierto. Evidentemente, es el objetivo más simple, porque se reduce a la combinación de una planificación correcta con una financiación suficiente. Solamente cabe interrogarse sobre la decisión de promover parques en lugares cuya debilidad económica e institucional hace dudar de su viabilidad a largo plazo sin el recurso permanente a los fondos públicos.

SEGUNDO: En parte como consecuencia de lo anterior, el éxito inmobiliario ha sido rotundo, hasta el punto de que no pocos de los parques más antiguos han abordado ampliaciones. En otros casos, las empresas han resuelto la falta de espacio en los parques situándose en su proximidad inmediata. Se establece una correspondencia lógica entre edad del parque y grado de ocupación, lo que viene a demostrar la necesidad de conceder tiempo a los parques para madurar.

Por motivos políticos se registran a veces interferencias encaminadas a rebajar las exigencias innovadoras y tecnológicas para las empresas a fin de llenar rápidamente

los parques, sobre todo cuando se trata de firmas de renombre. La visión del parque como emblema y reclamo de la modernidad exige actividad y parcelas ocupadas, lo que ha sesgado su gestión hacia la vertiente inmobiliaria.

TERCERO: La cuestión de las redes internas es más controvertida. Parece claro que su densidad es menor donde predominan las grandes empresas porque éstas sólo buscan en los parques infraestructuras y prestigio, ya que tienden a relacionarse con sus matrices más que con el entorno, mermando las oportunidades de difusión local de innovaciones. Está demostrado que no generan tantos *spin-off* como postula la teoría y más bien absorben al personal cualificado local. En regiones con poca vocación empresarial, esto es importante porque sacrifica empresarios potenciales convirtiéndolos en asalariados y consume recursos humanos valiosos en proyectos sujetos a lógicas extra-locales.

Las pequeñas empresas son mayoritarias en los PCyT y se muestran más abiertas a cooperar con el entorno simplemente porque lo necesitan debido a sus limitados recursos y su fuerte especialización. Esto abre un mundo de posibilidades para los flujos de información y resultados y también para el fomento de una cultura cooperativa en el seno del parque que debería documentarse mejor. Ondátegui (2000a: 195) afirma que *«los parques se incluyen como instrumentos de la oferta del sistema de innovación pero todavía no son medios de innovación»* sino más bien polígonos industriales de lujo debido a las dificultades para constituir redes internas estables y eficaces. Por ejemplo, la conexión entre empresa y Universidad sigue siendo insuficiente en los países europeos, sobre todo los mediterráneos: el 47% de las empresas de los parques escandinavos dan mucha importancia al contacto con la universidad, por el 13% en los países meridionales, lo que limita las posibilidades de generación de innovaciones.

CUARTO: Con los parques llenos, se puede decir que se han generado resultados positivos en cuanto a empresas, empleo y facturación. Los centros de investigación y desarrollo tecnológico han diversificado su financiación gracias a los contratos obtenidos en el parque y fuera del mismo, que conectan tímidamente el sistema científico con el industrial. Alvarez y Díaz (1995), March (1996) y Ondátegui (2000) coinciden en señalar al producto como principal objetivo de la innovación en los parques: las empresas suelen mostrar un grado medio-alto de sofisticación tecnológica que se plasma en el desarrollo de prototipos que después se fabrican en serie. También hay que tener en cuenta la función de los parques como centros de servicios tecnológicos y de formación. Los parques han logrado sus objetivos de concentración espacial de cerebros y organizaciones relacionadas con la innovación y la tecnología, al menos en los campos de interés para sus regiones.

QUINTO: El objetivo que más nos interesa desde la Geografía Económica es, seguramente, el más lejano de los cinco y el peor tratado en la bibliografía. Convertir a los PCyT en nodos de los sistemas y redes regionales de innovación y no en simples enclaves tecnológicos es el objetivo más difícil de conseguir y de documentar. Los parques que participen en la investigación y en el desarrollo tecnológico regional no necesariamente deben entrar en conflicto con las políticas nacionales o regionales de ciencia y tecnología. Las políticas de investigación y la actividad de la universidad, sin llegar a convertirse en una consultora, deben hacer un esfuerzo para que los parques sean instrumentos eficaces.

La concentración espacial parece jugar a favor de la innovación intra-parque y deja al resto del tejido productivo regional un tanto al margen de sus potencialidades (dualidad, segregación, desequilibrio). Cuando no existe en la región una cultura tecnológica y asociativa previa es complicado que las empresas acudan por sí solas a los centros de investigación de los parques en busca de ayuda. Por eso la iniciativa debe partir de los parques. Pero, a menudo, éstos han centrado su gestión en el terreno inmobiliario, buscando inquilinos más que contratos.

Una vez más, interviene aquí el factor entorno. Las conclusiones disponibles sugieren que los parques situados en regiones con un apreciable nivel de desarrollo económico trabajan más con clientes externos debido a la mayor madurez del modelo de organización y trabajo en red que distingue a los medios innovadores espontáneos. Es el entorno, pues, el que acude al parque, lo que parece ser la fórmula ideal para desarrollarlo en una segunda fase que supere a la primera acuciada por los imperativos de corto plazo. Por eso el parque debe formar parte de los sistemas regionales de innovación de forma explícita y orgánica, junto a todas las infraestructuras técnicas y líneas de apoyo material e inmaterial que las Administraciones modernas y comprometidas prestan a sus empresas.

En definitiva, cuando se traspasa la barrera de lo tangible a lo intangible, los resultados de los parques arrojan al menos tantas sombras como luces. Quizá se deba a la lentitud con que fraguan los lazos de confianza y los procesos de aprendizaje que requiere el establecimiento de las auténticas redes de innovación, sobre todo cuando intervienen sujetos como la universidad, la empresa privada o la Administración pública, que manejan objetivos, lógicas y códigos culturales tan diferentes. La innovación es un proceso social y todo lo que se limite al campo material puede propiciar su florecimiento, pero no lo garantiza, como se ha creído en ocasiones con demasiada ingenuidad. Son los territorios quienes innovan, y las lógicas territoriales no se mueven a la velocidad que espera de ellas la sociedad moderna, que es una sociedad impaciente. Hasta la fecha, los parques arrojan un balance positivo en la cuenta de resultados materiales, pero fallan en los terrenos dependientes del capital social, los más difíciles de manejar y planificar por métodos tradicionales. Hace falta tiempo y nuevos modos de gestión que comienzan a difundirse y que aún necesitan tiempo para rendir sus frutos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J. A. y DÍAZ PÉREZ, F. M. (1995): «Los parques tecnológicos españoles como instrumento de desarrollo económico regional». *Economía Industrial* n.º 301, pp. 63-74.
- COTEC (2002): *Empresas y Administraciones Públicas. El papel de las diferentes Administraciones en el fomento de la innovación*. Fundación Cotec. Madrid.
- COTEC (2003): *Documento para el debate sobre el Sistema Regional de Innovación en la Comunidad de Madrid*. Libro Blanco. Fundación Cotec. Madrid.
- GUY, K. (1996): *The Science Park Evaluation Handbook*. Technopolis. Brighton.
- HODGSON, B. (1996): «A Methodological Framework to Analyse the Impact of Science and Technology Parks». En Formica, P. y Guedes, M (eds.): *The Economics of Science Parks*. ANPROTEC. Río de Janeiro, pp. 339-364.

- LAFFITTE, P. (1989): «The Science Park Phenomenon and Regional Development». En Allesh, J. (ed.): *Regional Development in Europe: Recent Initiatives and Experiences*. Proceedings of the 4.º International Conference on Science Parks and Innovation Centres. Walter de Gruyter. Berlín, pp. 13-23.
- MARCH CHORDÁ, I. (1996): «Parques tecnológicos en el mundo: indicadores de resultados». *Información Comercial Española* n.º 754, pp. 162-174.
- MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (1992): «Efectos territoriales de las políticas tecnológicas: elementos para su evaluación». En ALONSO, J. L.; APARICIO, J.; BUSTOS, M.ª L. y SÁNCHEZ, J. L. (coords.): *Las políticas de promoción industrial. Actas de las IV Jornadas de Geografía Industrial*. Grupo de Geografía Industrial (AGE). Salamanca, pp. 81-96.
- OCDE (1997): *Technology incubators: nurturing small firms*. OCDE. París.
- ONDÁTEGUI, J. C. (1999): «Redes de Innovación y Desarrollo Regional en el Noroeste Peninsular». *Revista de Estudios Regionales* n.º 55, pp. 77-109.
- ONDÁTEGUI, J. C. (2000): *Los parques científicos y tecnológicos en España: retos y oportunidades*. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- ONDÁTEGUI, J. C. (2000): «Parques Científico-Tecnológicos en España: Las fronteras del futuro». En ALONSO, J. L. y MÉNDEZ, R. (coords.): *Innovación, pequeña empresa y desarrollo local en España*. Civitas, Madrid, pp. 269-293.
- ONDÁTEGUI, J. C. (2003): «Parques Científicos e Innovación en España: quince años de experiencia». *Economía Industrial* n.º 346, pp. 147-160.
- VÁZQUEZ BARQUERO, A. (1999): *Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno*. Pirámide. Madrid.
- YOSHIZAWA, J.; OYAMA, Y.; YAMAMOTO, T.; y GONDA, K. (1995): *Survey of development trends in science and technology parks*. NISTEP REPORT n.º 38. Science and Technology Agency. Tokio.

APÉNDICE WEB

RELACIÓN DE PÁGINAS WEB DE INTERÉS
SOBRE LOS PARQUES TECNOLÓGICOS

Organismo / Parque	Dirección electrónica (http://)
International Science Parks Association (contiene enlaces a la mayoría de sus socios)	194.30.15.20/iaspworld/default.htm
Association of University Research Parks (contiene enlaces a algunos de sus socios)	www.aurrp.org
Asian Science Parks Association (contiene enlaces a todos sus socios)	www.kawasaki-net.ne.jp/aspa
Asociación de Parques Tecnológicos Españoles (contiene enlaces a todos sus socios)	www.apte.org
The United Kingdom Science Parks Association (contiene enlaces a todos sus socios)	www.ukspa.org.uk
Parque Científico de Barcelona	www.pcb.ub.es
ParcBit de Baleares	www.parcbit.es/es/e-home.html
Parque Científico de Alcalá de Henares	www.uah.es/investigacion/cai.shtm
Parque Científico de León	www.unileon.es/estructura/iyf.htm
Parque Científico MedPark-Alicante	www.ua.es/es/empresa/medpark/index.html
Parque Científico y Tecnológico Cartuja '93	www.cartuja93.es
Parque Científico y Tecnológico de Gijón	www.pctg.net
Parque Tecnológico de Álava	www.pt-alava.es
Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga)	www.pta.es/pta
Parque Tecnológico de Asturias	www.ifrasturias.com/ifr/areasindex.html
Parque Tecnológico de Castilla y León (Boecillo)	www.jcyl.es/jcyl/cict/ptb/
Parque Tecnológico de Galicia (Orense)	www.ptg.es
Parque Tecnológico de San Sebastián	www.miramón.es
Parque Tecnológico de Vigo	www.zonafrancavigo.com/castellano/index
Parque Tecnológico del País Vasco (Zamudio)	www.ptzamudio-net
Parque Tecnológico del Vallés	www2.ptv.es/ptv