

## ACTIVIDAD INNOVADORA Y CREACIÓN DE SINERGIAS EN EL COMPLEJO INNOVADOR DE SEVILLA-TECNÓPOLIS<sup>1</sup>

### Resumen

El complejo innovador de Sevilla-Tecnópolis, conformado por el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja y la zona universitaria, nació con el propósito de conformar un *medio innovador* que contribuyera al desarrollo económico regional a partir de la difusión de las nuevas tecnologías y de las innovaciones generadas en su seno. La constitución de un *medio innovador* requiere, no sólo, de la existencia de agentes innovadores (empresas y centros de I+D), sino también de redes de cooperación que propicien la creación de sinergias, a las que siguen procesos de difusión de la actividad innovadora hacia su entorno local/ regional.

Partiendo de estos supuestos, el objetivo que persigue este artículo es analizar si el espacio innovador de Sevilla-Tecnópolis puede llegar a ser calificado como un *medio innovador*, lo que exige analizar tanto las dinámicas de aprendizaje (innovación) y de interacción (redes) existentes en el mismo, como los procesos de difusión de la actividad innovadora; aspecto éste especialmente determinante para el desarrollo regional.

---

1. Este artículo forma parte de un Programa de Investigación que se viene desarrollando desde 1998 y que se ha concretado ya en diversos proyectos y publicaciones. Actualmente está en curso de realización un Proyecto Coordinado del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BSO-2003-07603-C08-023), financiado con Fondos FEDER, en el que participan ocho universidades españolas.

### I.—Consideraciones iniciales

El creciente interés que hoy despierta la innovación, como instrumento que puede elevar la capacidad competitiva de las empresas, mejorar la calidad de vida y contribuir a la sostenibilidad ambiental, ha dado lugar a la proliferación de enfoques teóricos que pretenden explicar las ventajas competitivas de los territorios asociadas a su capacidad de innovación y a la constitución de redes empresariales y socio-institucionales, entre las cuales se encuentra la teoría de los medios innovadores (Aydalot, Ph, 1986; Camagni, R., 1991; Maillat, D, 1995; Storper, M., 1997; Crevoisier, O, 2001; Cumbers, A. y Chapman, K, 2002...).

Uno de los aspectos más novedosos que presenta esta aproximación es la consideración de la innovación como un proceso colectivo antes que individual, que se sostiene sobre el establecimiento de relaciones interinstitucionales e interempresariales (mercantiles o extra-mercado), así como de formas de cooperación que multiplican, refuerzan y aceleran los procesos de aprendizaje. Así, para que un ámbito pueda ser definido como un *medio innovador* se requiere de la existencia tanto de dinámicas de aprendizaje (actividad innovadora) como de interacción (redes empresariales y socio-institucionales) (Maillat, D., 1995). La mera concentración en un territorio de empresas e instituciones innovadoras sin la existencia de un mínimo desarrollo de redes de colaboración y cooperación podrá dar lugar a un espacio caracterizado por su talante innovador, pero no a un *medio innovador* en sentido estricto. Los parques científicos y tecnológicos se caracterizan precisamente por sus dinámicas de aprendizaje e innovación, por lo que se erigen en potenciales medios de innovación, siempre y cuando se configuren redes de cooperación.

Los parques científicos y tecnológicos nacieron como herramientas de las políticas tecnológicas a finales de los setenta, a imitación de aquéllos que de manera espontánea se originaron a mediados del siglo XX en EE.UU, dotando a esas políticas de una dimensión territorial que hasta entonces no habían conocido (Saxenian, A., 1990; Castells, M. y Hall, P. 1994). Los ejemplos del Silicon Valley o la Carretera 128 Boston ponían en evidencia cómo las empresas que producían nuevas tecnologías y eran más innovadoras tendían a desarrollarse en ámbitos que contaban con una serie de prerrequisitos (infraestructura, equipamiento, capital humano cualificado, y un sistema de valor y cultura común) propicios para la generación de iniciativas empresariales y actitudes innovadoras, gracias a la existencia de redes que facilitaban el intercambio de información y conocimiento (Castells, M y Hall, P, 1994). Se conciben, así, los parques científicos y tecnológicos dentro de las políticas de innovación con el propósito de crear espacios físicos de alta calidad en los que las actividades

de I+D, apoyadas en la existencia de una mano de obra cualificada y especializada en sectores de alta tecnología, interrelacionen directamente con las actividades productivas (Scheifler, M. A. edit, 1994; Mandado, E., 1995; Benko, G, 1991;1998...).

Los parques científicos y tecnológicos no pueden ser calificados, *a priori*, como medios innovadores, podrán serlo si, entre los actores ubicados en los mismos surgen sinergias que pueden verse acompañadas de procesos de difusión hacia el resto del territorio (Maillat, D., 1995). Por todo ello, el éxito de un parque científico o tecnológico depende tanto de la concentración de empresas de alta tecnología y centros de investigación, de la cooperación entre los mismos, así como de su conexión con el entorno local o regional. Si no se llega a este punto, el parque científico o tecnológico será un parque empresarial de alta calidad pero no un *medio innovador*, quedando, pues, mermada su trascendencia para el desarrollo territorial. En definitiva, lo verdaderamente interesante de estas realidades planificadas es que evolucionen hacia la conformación de un *medio innovador* y que el conocimiento generado en el seno del parque científico supere sus límites contribuyendo, así, al desarrollo del entorno local y/o regional en el que se inserta (Bruhat, T., 1990; Saxenian, A., 1990; De Mattos, C., 1991; Massey, D., Quintos, P. y Wield, D., 1991; Castells, M. y Hall, P., 1994; Colletis, G. y Pecqueur, B., 1995; Coronado, D.yAcosta, M, 1999; Keeble, D. y Wilkinson, F., 2000...).

Comúnmente, los estudios que han intentado valorar el éxito o el fracaso de los parques científicos y tecnológicos se han limitado a las variables de naturaleza material (Benko, G, 1991; 1998) y en pocas ocasiones se ha insistido en la necesidad de utilizar indicadores de carácter inmaterial. Isidre March (1996) realiza una interesante aportación sobre el análisis de las variables de carácter intangible, insistiendo en las siguientes: naturaleza y magnitud de los efectos demostración sobre el entorno local, potencial innovador de los inquilinos de los parques tecnológicos, tasas de generación de *know-how* nuevo patentable, porcentaje de supervivencia en el mercado de las nuevas empresas creadas, tasa de generación de *spin-off*, capacidad de atracción de empresas de tecnologías avanzadas, intensidad de intercambios con el mercado local, acuerdos de colaboración mantenidos por las empresas con centros de investigación y universitarios. Por su parte, Ricardo Méndez (1998) diferencia entre los indicadores inmateriales internos, relativos a la innovación generada en el seno del parque, y los inmateriales externos, que miden la vinculación del parque con el territorio circundante.

Pese a las propuestas metodológicas existentes (March, I, 1996; Méndez, R., 1998), son escasos los estudios reales que llegan a superar los análisis

tradicionales basados en aspectos socioeconómicos y que se centran en cuestiones de carácter intangible. La utilización, en exclusiva, de variables de naturaleza material sólo puede informar sobre el éxito inmobiliario y económico-laboral de estos espacios, y no sobre la capacidad innovadora, la creación de medio y la generación de sinergias, factores que resultan cruciales para la evolución de un parque científico o tecnológicos hacia un *medio innovador*. Precisamente, son las cuestiones relativas a la innovación generada en el seno del parque y su grado de articulación con el medio exterior las determinantes del impacto generado por este tipo de espacios sobre el desarrollo regional.

La política de desarrollo regional de Andalucía ha contado entre sus actuaciones con la promoción de parques científicos y tecnológicos para favorecer la competitividad de su tejido productivo a partir del desarrollo y absorción de nuevas tecnologías (Castell, M. y Hall, P., 1992; Romera, F., 1995; Álvarez, J.A. y Díaz, F.M., 1995; Peck, F., Stone, I. y Esteban, M., 1996; Ruiz, F. y España, I.; 1997; Ondátegui, J.C., 1998; 2001; González, G., 2004). Esta línea de actuación, iniciada a finales de los años ochenta y principios de los noventa (Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga y Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja), ha vuelto a cobrar protagonismo en la política de innovación regional a partir de la figura de los tecnoparques.

En regiones caracterizadas por una economía débil, como es el caso de Andalucía, la apuesta y el apoyo financiero de las administraciones públicas a este tipo de proyectos no se puede evaluar a través de su simple colmatación física, sino que, una vez lograda ésta, se ha de insistir en la generación de sinergias y en la profundización de las relaciones de colaboración entre empresas y centros de investigación existentes en los parques y el tejido productivo local-regional. En este sentido, si los aspectos de carácter material de un parque son imprescindibles para llevar a cabo su estudio en los primeros años de vida, se muestran insuficientes una vez que el proyecto ha llegado a una fase de maduración, cuando la valoración de los resultados materiales ha de acompañarse por la de otras variables de carácter inmaterial (March, I., 1996; Méndez, R., 1998).

Partiendo de este supuesto, y centrandolo en el análisis en Sevilla-Tecnópolis, la consideración o no de este espacio como un *medio innovador* pasa por analizar no sólo aspectos tangibles, de carácter inmobiliario, relativos a las empresas (número, evolución, sectores, tamaño...), a los empleos (número, evolución, cualificación,...) o a la actividad económica (valor añadido generado), sino también a los de carácter intangible como potencial y tipo de innovaciones generadas, *know-how* nuevo patentable, nuevas empresas surgidas en el seno del parque por procesos de *spin-offs*, redes de colaboración entre las em-

presas y centros de investigación instalados en el parque o vínculos establecidos con el tejido empresarial e institucional regional.

Con este marco de referencia, el objetivo que persigue este artículo es analizar si el espacio innovador de Sevilla-Tecnópolis, conformado por la zona universitaria y el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja, además de ser un parque empresarial de alta calidad donde conviven actividades de investigación, desarrollo tecnológico y servicios avanzados, está originando un *medio innovador*. Esto último exigiría que los agentes económicos y científicos interactuasen entre sí y con el entorno local y regional, de modo que los enlaces establecidos deriven en la multiplicación y fortalecimiento de la actividad innovadora desarrollada en el propio parque o inducida desde el mismo. Con estos presupuestos en este artículo se examina:

- La génesis del espacio de la innovación creado en la Isla de la Cartuja
- Las características del complejo innovador Sevilla-Tecnópolis.
- La capacidad, la procedencia y los tipos de innovaciones desarrolladas en su seno.
- Las sinergias que pueden estar derivándose de las relaciones de cooperación establecidas por los agentes integrantes del parque científico para llevar a cabo innovaciones, distinguiendo las establecidas con empresas, con administraciones o con otro tipo de organismos.
- El grado de apertura del parque al ámbito regional, nacional e internacional, estudiando los vínculos que mantienen con el exterior las empresas, asociaciones y organismos allí instalados.

Para llevar a cabo este análisis se ha requerido la realización de una encuesta<sup>2</sup> a un grupo seleccionado de empresas, que proporcione información especialmente sobre los aspectos de carácter intangible antes referidos, ya que son éstos los que, en menor medida, han sido considerados en otros estudios realizados hasta ahora sobre este ámbito.

2. La encuesta se realizó en enero del 2004 y en el universo de la misma sólo fueron consideradas las empresas de tecnologías y servicios avanzados y no las de servicios generales, los centros tecnológicos, centros públicos de investigación o los universitarios. La razón para ello es simple: las actividades contempladas dentro de los servicios generales (hosteleras, sanitarias, otras diversas) son banales y no tienen un carácter estratégico para la innovación. Por su parte, los centros tecnológicos, públicos de investigación y universitarios cuentan con memorias anuales publicadas en las que aparecen las actividades que desarrollan, por lo que de las mismas se desprende la información necesaria para el análisis que se ha llevado a cabo. El número de empresas que componen la muestra es de 20 (sólo de tecnologías y servicios avanzados) con un margen de error de 0,1 y un nivel de confianza del 95%.

## 2.—La conformación de un medio innovador en la Isla de la Cartuja.

La necesidad de reutilizar las infraestructuras con las que se iba a dotar a los terrenos que albergarían la Exposición Universal de Sevilla en 1992 hizo que, con anterioridad a la celebración de la misma, la Administración regional se planteara la constitución de un parque científico que pusiera en valor los activos materiales (infraestructura de telecomunicaciones, instalaciones, una renovada red de comunicación terrestre —autovías, tren de alta velocidad—...) heredados de la Expo.

La definición del *medio innovador* que debía propiciarse en Sevilla fue el resultado de las ideas esbozadas en el Proyecto de Investigación sobre Nuevas Tecnologías en Andalucía (PINTA)<sup>3</sup>, adaptadas a una coyuntura económica (recesión y elevada tasa de paro) y política (divergencias gobierno local con los autonómicos y central), diferente a la existente cuando se había elaborado el proyecto. Junto a lo anterior, influyeron también en sus planteamientos intereses empresariales especulativos que buscaban la rentabilidad a corto plazo de sus inversiones, que no resultaban compatibles con la incertidumbre de un proyecto a largo plazo basado en actividades de investigación y desarrollo (Castells, M., 1994) (tabla 1).

Tabla 1.—Zonificación de usos de suelos en la Isla de la Cartuja.

	Proyecto inicial		Proyecto definitivo
<i>Medio innovador</i>	Parque científico	Sevilla- Tecnópolis	Parque científico
	Zona universitaria		Zona universitaria
	Centros difusores innovación		
Terciario	Zona administrativa	Terciario	Zona administrativa
	Servicios		Servicios
	Hostelería		Hostelería
Zona recreativa y de ocio	Equipamientos culturales	Espacio metropolitano para la cultura y el esparcimiento	Zona monumental y museística
	Equipamientos recreativos		Parque temático
	Espectáculos		Complejo deportivo
	Zona verde		Parque metropolitano Alamillo

Fuente: Castells, M y Hall, P (dir.), 1992; Sociedad Pública Cartuja '93, S.A., 1995.

A pesar de las diferencias entre el parque científico enunciado en el Proyecto de Investigación de Nuevas Tecnologías de Andalucía (PINTA) y el diseño del parque científico y tecnológico que finalmente se aprueba, el objetivo perseguido por ambas propuestas es coincidente en las partes sustanciales, tal

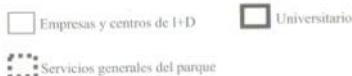
3. Este proyecto, dirigido por Manuel Castells y Peter Hall, fue realizado por un equipo de investigadores de diversas universidades (Autónoma de Madrid, California-Berkeley, Málaga y Sevilla) y técnicos de la Administración regional.

y como se puede observar en la tabla 1. Así, el nuevo proyecto “pretende la conversión de la Isla de la Cartuja en un núcleo cualificado de actividades económicas, que rentabilicen al máximo —tanto desde el punto de vista económico como social— las inversiones realizadas durante la Exposición Universal. Estas actividades...deben ser susceptibles de difundir innovación y la utilización de nuevas tecnologías al tejido productivo andaluz...” (Sociedad Pública Cartuja '93, 1995, 21).

Como consecuencia de ello, el pretendido *medio innovador* reúne buena parte de las características inicialmente esbozadas en el Proyecto de Investigación sobre Nuevas Tecnologías en Andalucía (P.I.N.T.A.), que son las siguientes (figura 1):

1. La primera de ellas y, quizás, la más importante tiene que ver con la constitución, en sentido estricto, de un parque científico y no tecnológico, dado que se prohíbe la producción; aún así, hay que señalar que el nombre que recibe es el de Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja.
2. El nuevo proyecto de *medio innovador*, que en su conjunto se denomina Sevilla-Tecnópolis, está constituido por el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja, pero también, por los centros universitarios de carácter tecnológico.
3. Los sectores en los que está especializado coinciden básicamente con los propuestos inicialmente: tecnologías de la información y de las comunicaciones, biotecnología, tecnología alimentaria, tecnología del agua, nuevas tecnologías energéticas, nuevos materiales, tecnologías medio-ambientales, tecnologías de la industria del ocio y del turismo, investigación didáctica sobre los procesos de formación y reciclaje profesional en nuevas tecnologías, prospectiva tecnológica y metodológica de evaluación y transferencia de tecnología.
4. Las actividades de administración y oficina que desarrollan las empresas que tienen instalados sus centros de I+D en el parque están restringidas y deben de ser las mínimas e imprescindibles, siguiendo una de las recomendaciones iniciales.
5. El tipo de centros instalados en el Parque Científico y Tecnológico de la Isla de la Cartuja son coincidentes con los planteados en el Proyecto PINTA, salvo los de carácter internacional destinados a la transferencia tecnológica norte-sur, que ya no se contemplan. Se trata de centros de investigación aplicada, centros de investigación y desarrollo, organismos públicos de investigación, institutos de investigación universitaria, centros destinados a la articulación entre la actividad científica y el tejido productivo.

Figura 1.—Elementos constitutivos de Sevilla Tecnópolis.



Fuente: Elaboración propia

En definitiva, el denominado *medio innovador* Sevilla-Tecnópolis, conformado a partir del parque científico y tecnológico, junto con la zona universitaria, ha sido la consecuencia de la adaptación de un proyecto muy ambicioso a la realidad de una región que, todavía, sigue contando con deficiencias que entorpecen la articulación del sistema ciencia-tecnología-empresa.

Los propósitos perseguidos por el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja son comunes al de este tipo de espacios y así, los principales objetivos son, por un lado, la generación de investigación aplicada en nuevas tecnologías, por otro, la articulación de la investigación aplicada al tejido productivo y de gestión regional y, finalmente, su integración internacional.

Para el logro de estas metas se requiere que un parque cuente con 4 elementos básicos: a) infraestructura de telecomunicaciones y transporte, que lo

integre en redes regionales, nacionales e internacionales; b) instituciones que generen nuevos conocimientos; c) mano de obra científica y técnica; d) capital financiero. Por consiguiente, para hacer realidad este proyecto se ha requerido de activos tangibles e intangibles que propiciaran la atracción de la actividad investigadora pública y privada y su conexión con el tejido empresarial regional. En este sentido, y como ocurre en otros parques científicos y tecnológicos, el de la Cartuja cuenta entre sus atractivos el disponer de un sistema de telecomunicaciones avanzado, su proximidad a un aeropuerto internacional, la conexión a la capital estatal mediante un tren de alta velocidad y un sistema de autovías que conectan interna y exteriormente a la región. En cuanto a la infraestructura de investigación, en la Cartuja se encuentran instalados organismos públicos o semipúblicos de investigación, institutos tecnológicos, universidades y departamentos de empresas privadas dedicados a actividades de investigación y desarrollo. Por su parte, el activo inmaterial relacionado con la cualificación de los recursos humanos se resuelve con los científicos formados en las universidades andaluzas, junto con una fuerza de trabajo compuesta por ingenieros y técnicos existentes en el entorno productivo de Sevilla. Sin embargo, entre sus debilidades destaca la escasez de capital financiero en la región, por lo que en la implementación de este proyecto han sido fundamentales las ayudas públicas.

Junto a estos aspectos comunes a otros parques científicos y tecnológicos, el de la Cartuja presenta una serie de rasgos que lo individualizan:

1. La primera de sus singularidades se relaciona con su origen y, como ya se ha señalado, su concepción surgió de la necesidad de reutilizar la infraestructura existente en los terrenos que alojaron la Exposición Universal celebrada en Sevilla en 1992 y no de la creación *ex profeso* de un espacio de alta calidad que albergara un parque científico (Feria, J.M., 1998).
2. La segunda particularidad se vincula con su ubicación dado que, tradicionalmente, los parques científicos y tecnológicos han tendido a localizarse en las periferias urbanas; a diferencia de ello, el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja destaca por su carácter urbano, ubicándose en la propia ciudad de Sevilla, a tan sólo unos metros del casco histórico de la misma.
3. La tercera de sus especificidades está relacionada con los promotores del parque ya que, si bien es cierto que no es extraño que un parque científico y tecnológico surja de la colaboración entre entes públicos y privados, en este caso la sociedad encargada de coordinar la gestión de los terrenos, las infraestructuras, las edificaciones y las instalaciones, cuenta con un capital social participado por todos los niveles administrativos posibles: Junta de Andalucía (51%), Administración General del Estado (34%), el Ayuntamiento de Sevilla (10%) y la Diputación Provincial de Sevilla (5%).

4. La cuarta de las peculiaridades de este parque es su aspecto de espacio vivido, que no es común en recintos de estas características. Este hecho puede obedecer a varias razones: por un lado, a su carácter urbano; por otro, a la estructura interna del mismo, dado que parte de su trazado es herencia del que existió durante la Exposición Universal, que debía contar con un viario cuyo uso principal debía de ser el peatonal; además, los edificios, muchos de ellos antiguos pabellones, se encuentran en parcelas abiertas y próximos entre sí, lo que propicia la circulación peatonal. Finalmente, pese a contar con un perímetro delimitado por un vallado, éste permanece abierto salvo en las horas nocturnas, lo que favorece su apertura a la ciudad.

### 3.—Caracterización actual del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja

Si, como ya se ha señalado, es difícil llevar a cabo un balance completo de los impactos que se derivan de la creación de un parque científico y tecnológico sobre su entorno, sin duda son los resultados de carácter inmobiliario y socioeconómico los más fácilmente identificables y sobre los que, en mayor medida, se han centrado los análisis de estos espacios.

#### 3.1.- El suelo empresarial

El complejo innovador de Sevilla-Tecnópolis cuenta con una superficie edificable de 431.594 m<sup>2</sup>, repartida entre el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja (356.594 m<sup>2</sup>) y la zona universitaria (75.000 m<sup>2</sup>). En la actualidad, la superficie construida asciende a 215.514 m<sup>2</sup>, tan sólo el 50% de la edificable; a este porcentaje, que en principio pudiera parecer bajo, hay que agregar los 152.355 m<sup>2</sup> que se encuentran en construcción, lo que supone que, en breve, y una vez concluidas estas obras, Sevilla-Tecnópolis estará ocupada al 89% a los 10 años de su constitución.

Si se compara la superficie del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja con la de otros existentes en España, se observa que se encuentra dentro del grupo de los que poseen menor extensión; pero hay que tener en cuenta que los parques españoles, respecto a los ubicados en otras partes del mundo, se caracterizan por ser de grandes dimensiones (Gamella, M., 1988; Ybarra, J.A et al, 1991; Ondátegui, J.C, 2001; Bellavista, J., 2003). Por otra parte, las necesidades de espacio no son las mismas si se permite el desarrollo de actividades productivas o si sólo se efectúan tareas de investigación y desarrollo tecnológico como es el caso del parque de Sevilla. Esto último explica

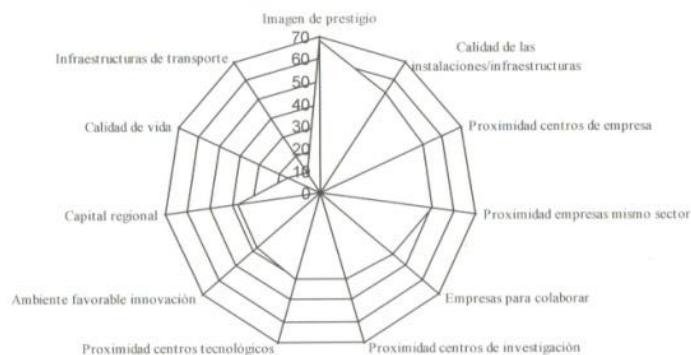
que el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja, pese a su menor superficie, oferte un elevado número de parcelas (64).

En cuanto a la evolución de la ocupación de Sevilla-Tecnópolis, desde el momento de su constitución hasta la actualidad, hay que señalar que la superficie edificada se ha incrementado en un 50%, habiéndose producido los mayores aumentos en la zona universitaria, donde casi se ha duplicado el suelo edificado, cuando en el parque, dicho incremento ha sido del 39%. Estos datos podrían hacer pensar en una tendencia no excesivamente positiva en cuanto al proceso de colmatación de este parque, pero hay que considerar que era un proyecto basado en la reutilización de la infraestructura de la Exposición Universal celebrada en 1992, parte de la cual eran algunos de los antiguos pabellones que pasarían a ser ocupados por empresas. De modo que la instalación de las primeras empresas en la Cartuja no tenía por qué traducirse en un aumento de la superficie edificada, porque se ocuparon edificios ya existentes. En este sentido, hay que ser cautelosos a la hora de evaluar el parque a partir de este tipo de variables, ya que podrían extraerse unas conclusiones que no se corresponden con la evolución real del mismo.

Por lo que se refiere a los motivos que han llevado a las empresas a instalarse en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja, según la información extraída de las encuestas que se han realizado, éstas responden a intereses diversos:

- El efecto de imagen de prestigio y reputación, junto con la asociación simbólica de la empresa a la alta tecnología que genera la mera ubicación en este tipo de espacio (68%).
- La disponibilidad de instalaciones e infraestructuras de alta calidad y de inmuebles (antiguos pabellones de la Exposición Universal) (53%).
- La proximidad a empresas del mismo sector, que pueda dar lugar a beneficios asociados a economías de escala y acceso al intercambio de información sobre programas de apoyo a la innovación y ayudas a proyectos de I+D, así como a centros de empresas, donde se instalan firmas de servicios de asesoría y consultoría (50%).
- La existencia de firmas potencialmente colaboradoras con las que entablar relaciones para desarrollar proyectos de I+D (42%).
- La cercanía a centros de investigación y tecnológicos (40%).
- La existencia de un ambiente favorable a la innovación (37%).
- La localización del parque en la capital regional (37%).
- Las ayudas y las subvenciones a la instalación (26%).
- La calidad de vida (16%) o las características de las infraestructuras de transporte (11%) adquieren una menor relevancia como factores de localización empresarial en el parque.

Figura 2.—Factores de localización en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja (%)



Fuente: Encuestas

En definitiva, tal y como queda reflejado en la figura 2, para las empresas que se han implantado en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja han primado razones inmobiliarias, relacionadas con las características físicas del recinto, junto con la búsqueda de economías basadas en la proximidad a otras empresas; a estos motivos siguen los directamente relacionados con actividades de investigación y desarrollo. Estas preferencias son prácticamente coincidentes con las recogidas en una encuesta realizada por la IASP (International Association of Scientific Parks), en 1997, sobre las razones de la implantación de las empresas instaladas en otros parques científicos y tecnológicos, en la que el orden de los factores de localización era el siguiente: imagen y prestigio, infraestructuras, servicios y relaciones con la universidad (Ondátegui, J.C., 2001).

### 3.2.—Empresas y empleo

En las primeras fases de desarrollo de un parque científico o tecnológico su objetivo fundamental es la atracción del mayor número posible de empresas que destaquen por su carácter innovador para que, con posterioridad, puedan tener lugar procesos de difusión de innovaciones hacia el resto del territorio local o regional. En ese sentido, el número de empresas instaladas en el parque de la Cartuja en el 2002 ascendía a 232 repartidas entre los sectores de tecno-

logías avanzadas (61%), servicios avanzados (23%) y servicios generales (16%). Dentro del sector de las tecnologías avanzadas es el de telecomunicaciones e informática el que adquiere una mayor relevancia (43 empresas; 19%), seguido por los centros de investigación y desarrollo (31 centros; 13%). Por su parte, la ingeniería aplicada (28 empresas; 12%), la asesoría empresarial (14 empresas; 6%) y la representación y distribución (11 empresas; 5%) son, dentro del sector de servicios avanzados, los que cuentan con una mayor implantación. En cuanto a los servicios generales es el subsector de restauración el que destaca frente al resto (8 empresas; 4%) (Instituto Andaluz de Tecnología, 2003).

Si bien es cierto que, en la primera etapa de desarrollo de un parque científico y tecnológico, sus promotores persiguen la atracción de grandes empresas y filiales de multinacionales que sirvan de señuelo para la instalación de nuevas firmas que contribuyan a generar empleos de forma rápida, una vez transcurridos los primeros momentos de despegue, la estrategia de la segunda fase se dirige a atraer empresas de menor tamaño, de capital local o regional. Este cambio viene motivado porque la desvinculación de las empresas multinacionales y el tejido productivo local y regional dificulta la difusión tanto de las dinámicas económicas como de la actividad innovadora interna (Castell, M. y Hall, P, 1994; Romera, F., 1995). Este hecho parece justificar que, según la encuesta, buena parte de las empresas instaladas en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja sean firmas independientes de capital local o regional (53%), seguidas de las filiales de empresas nacionales (32%) o europeas (5%). La capitalidad regional de Sevilla puede explicar que, por su parte, exista una importante presencia de empresas públicas (11%).

Además de ello, el que el parque de la Cartuja esté finalizando la segunda de las etapas en la evolución de un parque científico y tecnológico explica que la mayoría de las firmas instaladas en el mismo sean pequeñas y medianas, siendo su tamaño de 37 trabajadores/empresa (Instituto Andaluz de Tecnología, 2003). El predominio de esta dimensión, como en otros parques, responde a un deseo expreso de los promotores ya que este tipo de empresa cuenta con toda una serie de ventajas como el presentar una mayor flexibilidad a los cambios, y el tener un tamaño y mercados semejantes a las firmas del entorno local y regional, lo que genera efectos demostración más fácilmente asimilables por el tejido productivo de su entorno. Además, este tipo de firmas establece un mayor número de relaciones con las empresas locales, lo que contribuye a la transferencia y difusión, no sólo de las tecnologías intensivas en conocimiento, sino también de las ventajas asociadas a la adopción de las mismas, a lo que se suma el hecho de que las relaciones de cooperación y colaboración interfirmas y entre éstas y los centros de investigación, permiten la generación de sinergias.

Los factores de competitividad que en mayor medida reconocen poseer las empresas instaladas en el parque de la Cartuja son la capacidad de innovación, la flexibilidad, la red comercial y la localización (16% de las encuestas, en cada caso), además de la disponibilidad de tecnología (15% empresas) y el entorno favorable en el que se ubican (3% firmas).

La actividad económica de las empresas del parque es especialmente significativa, así la facturación correspondiente al 2002 asciende a 1.210 millones de euros, un 26% de la generada por los 16 parques científicos y tecnológicos españoles, lo que pone de manifiesto que este parque es uno de los que mayores éxitos económicos está alcanzando en el contexto nacional. El sector de tecnologías avanzadas contribuye en más de un 82% a la facturación total y, por su parte, los servicios avanzados y generales lo hacen en un 13% y 5%, respectivamente. Si son evidentes las diferencias existentes entre estos 3 sectores, aún se manifiestan en mayor medida si el análisis se realiza por subsectores; así, tan sólo, 3 de los subsectores pertenecientes a las tecnologías avanzadas - telecomunicaciones e informática (28,5%), ingenierías aplicadas (24,3%) y medio ambiente (14,5%)- producen casi el 70% de la facturación total del parque.

Así pues, si se atiende al número de empresas instaladas y a la facturación de las firmas de la Cartuja es más que evidente el éxito que este parque está alcanzando y que lo hace destacar en relación a otros españoles de similares características. Coincidiendo con los propósitos de sus gestores es el sector de tecnologías avanzadas el que destaca sobre el resto tanto por lo que al número de empresas se refiere, como por los beneficios económicos generados por éstas.

Si en la valoración del éxito de un parque científico o tecnológico es importante considerar su grado de ocupación, su número de empresas y su facturación, no hay que perder de vista sus impactos socioeconómicos en términos de creación de empleos. En relación a esto último, el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja contaba en el 2002 con 8.608 trabajadores, concentrando, pues, al 27% del empleo existente en este tipo de ámbitos en España. En cuanto a su distribución por sectores, es el de tecnologías avanzadas el que concentra al mayor número de los mismos (6.678 empleos; 78%), seguido del de servicios avanzados (1341 empleos; 16%) y servicios generales (588 empleos; 7%). De manera similar a lo observado en relación al número de empresas y a la facturación, son los subsectores correspondientes a las tecnologías avanzadas los que poseen una mayor presencia en cuanto al número de trabajadores, destacando dentro de éste las actividades de telecomunicaciones e informática (2.430 trabajadores; 28,2%), investigación y desarrollo (1.327 trabajadores; 15,4%), ingenierías aplicadas (1.065 trabajadores; 12,4%) y tec-

nologías sanitarias (917 trabajadores; 10,7%). Por su parte, dentro de las actividades de servicios avanzados las que concentran a un mayor número de empleados son las de gestión comercial y marketing (443 trabajadores; 5,1%), y medios de comunicación (336 trabajadores; 3,9%). En relación a los subsectores de servicios generales tan sólo el de hostelería y restauración tiene una participación reseñable (100 trabajadores; 1,4%).

Una cuestión fundamental a considerar en relación a los empleos es, no sólo la cantidad de puestos de trabajo, sino cuántos de ellos se relacionan con actividades de I+D, aspecto de crucial importancia en el caso de la Cartuja, al estar este parque especializado en dichas actividades. Según las encuestas, los investigadores, ingenieros y técnicos suponen el 72% de los trabajadores, de los cuales un 10% se dedica en exclusiva a labores de investigación, lo que evidencia la cualificación de los recursos humanos y el potencial del que disponen las empresas para llevar a cabo actividades de investigación, desarrollo e innovación. Este último porcentaje es realmente elevado, si se compara con el existente en otros parques españoles donde, de manera conjunta, el porcentaje de trabajadores vinculados a la I+D asciende al 22,6% (Asociación de Parques Tecnológicos Españoles, 2003).

La información analizada pone de manifiesto que el parque de la Cartuja está culminando las primeras etapas de su proceso de desarrollo basadas fundamentalmente en la instalación de actores innovadores. En un primer momento, la atención se centró en atraer a filiales de multinacionales (Xerox, Siemens...) junto con centros de investigación públicos (CSIC, Instituto de Automática y robótica...) para con, posterioridad, insistir tanto en la instalación de empresas locales y regionales de pequeño y mediano tamaño, así como centros de investigación, desarrollo e innovación de capital público o mixto (Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía, Centro de Innovación y Tecnología Agroalimentaria...). Una vez que culmina esta segunda etapa el reto se encuentra en desarrollar una densa malla de relaciones de cooperación entre los actores instalados en el parque y entre éstos y otros ubicados en su entorno. Sólo así se conseguirá, no sólo reforzar la actividad innovadora, sino propiciar la difusión y transferencia de los nuevos conocimientos al resto del tejido empresarial local e incluso regional.

#### 4.—La actividad innovadora en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja

Es evidente que la capacidad innovadora de los actores instalados en un parque científico o tecnológico es un elemento fundamental para poder determinar el éxito del mismo; sin embargo, este hecho absolutamente imprescindible



dible no es suficiente requiriéndose, además, que los centros de investigación y las empresas interrelacionen con el entramado productivo e investigador local-regional.

Por lo que concierne al potencial investigador radicado en la Cartuja, existen un total de 26 centros<sup>4</sup> vinculados a labores de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia, de los cuales 16<sup>5</sup> se dedican a las primeras actividades mencionadas, y los 10<sup>6</sup> restantes a la transferencia tecnológica; estos institutos son mayoritariamente de capital público (16) y, en menor medida, mixto (6) o privado (4).

Las labores de investigación y desarrollo tecnológico desarrolladas por estos centros se dirigen básicamente al desarrollo de nuevos productos e introducción de mejoras en los existentes. Escaso desarrollo tienen, en cambio, las actividades innovadoras de procesos, aunque hay que destacar la participación del Instituto Tecnológico de Andalucía en el proyecto EUROBUST, que forma parte del proyecto intercontinental ROBUST, en el que participan, además de centros de investigación y tecnológicos de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón. ROBUST tiene como objetivo aumentar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas mediante un aumento de su flexibilidad a partir de la disminución de la sensibilidad de los procesos/ y o tecnologías de fabricación frente a posibles variaciones externas, sin que éstas aumenten los costes de producción.

La financiación de la actividad innovadora desarrollada en tales centros se lleva a cabo fundamentalmente a partir de capital público, ya sea proceden-

4. Si se consultan los catálogos de la sociedad gestora de Sevilla-Tecnópolis aparecen computados un total de 30 centros de I+D+i, pero se ha entendido que algunos de ellos como Sevilla Global (Agencia Urbana de Promoción Económica), Sevilla Siglo XXI (sociedad constituida por la Diputación provincial para el desarrollo de la provincia), la sede del Instituto Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística de Andalucía no realizan como actividad principal las labores mencionadas por lo que se ha estimado conveniente excluirlas de este grupo.

5. Centro Andaluz de Metrología, Centro de Innovación y Tecnología Agroalimentaria, Centro de Nuevas Tecnologías Energéticas, Centro Nacional de Aceleradores, Estación de Ecología Acuática Príncipe Alberto I de Mónaco, Instituto Andaluz de Energías Renovables Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Instituto de Automática Avanzada y Robótica, Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, Instituto de Ciencias de Materiales de Sevilla, Instituto de Investigaciones Químicas, Instituto de Metrología Dimensional y Electrónica, Instituto de Monocristales, Instituto Nacional de Meteorología, y MP Medioambiente.

6. Centro de Enlace del Sur de Europa-Andalucía, Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Andalucía, Centro de Nuevas Tecnologías del Agua, Fundación Gerontológica Internacional, Fundación para la Investigación y Difusión de la Arquitectura, Centro de Investigación y Desarrollo Postal, Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen, Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica, OTRI-IAT, Instituto Andaluz de Tecnología.

te de ayudas de la Unión Europea, del Estado o de la Administración regional, y de recursos económicos de origen mixto, público y privado; el soporte económico de actividades innovadoras con capital exclusivamente privado es menos habitual. Resulta curioso observar cómo existen diferencias entre los centros de investigación y los centros tecnológicos a la hora de financiar su actividad. De esta manera, los centros de investigación se financian, básicamente, con recursos provenientes de la Administración estatal y regional, lo que no exime para que puedan recibir subvenciones de programas europeos; en cambio, las aportaciones de origen privado raramente están presentes, a diferencia de lo que ocurre en otros países como EE.UU. Por su parte, los centros tecnológicos, suelen contar con ayudas de la Administración regional (Instituto de Fomento de Andalucía) y de la Unión Europea (Programa Marco y CECA), aunque también puedan recibir subvenciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que se complementan, en muchos casos, con recursos privados. Queda claro, a tenor de estas cifras, que la infraestructura al servicio de la innovación de la que dispone el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja es extensa y concentra buena parte de la existente a escala regional. Este hecho ha sido consecuencia de la actuación de la Junta de Andalucía que ha pretendido aglutinar y polarizar buena parte del esfuerzo investigador y tecnológico en los parques científicos y tecnológicos para que, desde estos ámbitos, fueran más fáciles los procesos de generación de sinergias y difusión de la innovación hacia el resto de territorio.

En lo que respecta a la actividad innovadora de las empresas, el 76% de las firmas radicadas en el parque realiza labores de investigación y desarrollo tecnológico (Instituto Andaluz de Tecnología, 2003). Aparte de las labores estrictamente de investigación y desarrollo que se llevan a cabo en el Parque, hay que señalar otras actividades vinculadas con la innovación, de forma que, según las encuestas, prácticamente todas las empresas (95%) han adaptado o desarrollado algún tipo de innovación en los últimos años (tabla 2). De las innovaciones acometidas, las más usuales son las correspondientes al desarrollo de nuevos componentes, productos o servicios y modificaciones en el diseño y características de los existentes (83%), seguidas por la renovación, diseño y desarrollo del equipo (67%), la contratación de nuevos técnicos en relación con las innovaciones (56%) y la introducción de controles de calidad (50%). Menos habituales son las asociadas al desarrollo de estudios de mercado (44%), introducción de mejoras en procesos y cambios en la organización del trabajo (39%), aumento de la cualificación de la mano de obra (39%) y establecimiento o ampliación de la red de ventas (33%). Como puede comprobarse predominan, por tanto, las innovaciones de producto frente a las gerenciales y de procesos. Mientras las innovaciones de productos suponen una estrategia más ofensiva por parte de las empresas ya que las mismas permiten abrirse a nuevos mercados y adaptarse a los cambios de la demanda, con el desarrollo de inno-

vaciones gerenciales se consigue mejorar la eficiencia y flexibilidad internas de la empresa, al tiempo que una mayor capacidad de adaptación a los cambios del entorno. Por su parte, el desarrollo de innovaciones de procesos tiene como objetivos la reducción de los costes, el aumento de la productividad, la consecución de una mayor flexibilidad y el incremento del valor añadido.

Tabla 2.— Innovaciones desarrolladas por las empresas instaladas en Sevilla-Tecnópolis.

	%
<b>INNOVACIONES DE PRODUCTO</b>	
Cambios en las características o ampliación de la gama de productos o servicios	83
Renovación, diseño y desarrollo de equipo	67
<b>INNOVACIONES DE GESTIÓN</b>	
Contratación de nuevos técnicos en relación con las innovaciones	56
Estudios de mercado/ publicidad	44
Aumento cualificación mano de obra	39
Establecimiento/ ampliación de la red de ventas	33
<b>INNOVACIONES DE PROCESO</b>	
Introducción de controles de calidad/ aplicación de un plan de calidad/certificación calidad	50
Mejoras procesos y cambios en la organización de del trabajo	39
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>

Fuente: encuestas.

En cuanto a la procedencia de las ideas innovadoras hay que indicar que es siempre interna para todas las empresas (100%), siendo dentro del organigrama empresarial los departamentos de producción (67%), de I+D (44%), y comercial (22%) los que generan el mayor número de aportaciones. Queda claro que, para las empresas instaladas en la Cartuja, la procedencia de las ideas innovadoras tiene un claro componente endógeno basado en la experiencia, lo que vendría a explicar que los departamentos de producción de las empresas (que no están ubicados dentro del recinto de la Cartuja) sean los que, en mayor medida, contribuyen a la generación de ideas innovadoras.

Es interesante resaltar que un 56% de las empresas añaden a las ideas innovadoras procedentes de sus diferentes departamentos las aportadas por fuentes externas como puedan ser sus clientes (56%), proveedores (28%), centros públicos de investigación (28%), centros privados de investigación (11%) y centros de transferencia tecnológica (11%). De esta manera, los clientes que han sido fuente de ideas innovadoras se ubican mayoritariamente en Sevilla (60%) y España (60%), mientras que, cuando son proveedores, es España (60%) el lugar principal de su localización. Por su parte, para todas las empresas, los centros públicos de investigación que son fuente de ideas innovadoras tienen su sede en la ciudad de Sevilla (100%), al igual que ocurre con los centros de transferencia tecnológica, mientras que si se trata de centros de investigación de carácter privado, Sevilla (50%) y España (50%) son, de manera equitativa, los lugares de ubicación de los mismos (tabla 3).

Tabla 3.- Ubicación de las fuentes externas de las ideas innovadoras de las empresas (%).

	Clientes	Proveedores	Centros I+D Públicos	Centros I+D Privados	Centros Transfer.
Parque	10	-	20	-	-
Sevilla	60	-	100	50	100
Provincia	-	-	-	-	-
Andalucía	20	20	60	-	-
España	60	60	60	-	100
Europa	20	20	20	50	50
Mundo	-	20	20	-	-

Fuente: encuestas.

Un análisis global de cuál es la ubicación mayoritaria de las diferentes fuentes externas de ideas innovadoras pone de manifiesto que son los ámbitos de la ciudad de Sevilla y España los prioritarios, siguiéndole en importancia Andalucía y Europa y, finalmente, otros continentes. En definitiva, la información relativa a la procedencia de las ideas innovadoras evidencia que es en el seno del parque donde se germinan las mismas, dado que para todas las empresas las fuentes principales son sus propios departamentos; pero no hay que dejar de considerar que para más de la mitad también son otras empresas o centros de investigación y transferencia localizados, ya sea en la ciudad de Sevilla o en otros ámbitos de España, el origen de las ideas innovadoras; es decir que, el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja es, a la vez, emisor y receptor de ideas innovadoras.

Para poder llevar a cabo las innovaciones, la autofinanciación parece ser el recurso más habitual de las empresas (68%), junto con los préstamos de organismos financieros privados (52%). En cuanto a las ayudas concedidas por diferentes administraciones e instituciones es el Ministerio de Ciencia y Tecnología (20%) del que obtienen financiación algunas de las empresas ubicadas en el recinto del parque, junto con la procedente de los Programas Marco de la Unión Europea (19%), del Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (14%), del Instituto de Fomento de Andalucía (10%) y del programa europeo EUREKA (3%).

En los estudios sobre innovación, si importante es evaluar el número de empresas innovadoras, no lo es menos la consideración de los impactos que las mismas pueden generar sobre el tejido empresarial. Una forma de medir las posibles repercusiones que las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación ejecutadas por las empresas instaladas en el parque pueden tener sobre el tejido productivo empresarial es observar el número de patentes y modelos de utilidad que se han derivado de tales labores. Las patentes, además de servir para medir la producción de nuevos conocimientos, favorecen la transmisión y difusión de los mismos ya que, a la vez que se consigue

explotar los derechos de la propiedad industrial por quienes generan innovaciones, se facilita la apropiación de esos nuevos conocimientos por otras empresas y agentes. Es más, los propios documentos de las patentes se convierten en instrumentos muy útiles que, por un lado, propician la transferencia de tecnología y facilitan la prospección tecnológica y por otro, poseen una estructura universal y uniforme que facilita la transmisión de *know-how*. De esta manera, las patentes, por el tipo de información que contienen, facilitan la prospección tecnológica, convirtiéndose en consecuencia en una fuente de información de gran utilidad para la elaboración y adopción de políticas de innovación (OEPM, 2003).

En este sentido, hay que apuntar que son 20 las patentes y modelos de utilidad concedidos en el parque de la Cartuja, siendo temática preferente de las mismas la ingeniería industrial, la biotecnología y el medio ambiente. Las empresas que han conseguido mayores resultados en este sentido son McPuarsa (8 patentes) y Newbiotechnic (7 patentes), ya que ambas reúnen el 75% de las generadas en el seno de Sevilla-Tecnópolis (OEPM, 2003).

Otra de las formas de medir el éxito de este tipo de ámbitos es observar las empresas surgidas como consecuencia de procesos de *spin-offs*; en este sentido hay que decir que, hasta el momento, no han sido usuales en Sevilla-Tecnópolis, aunque son dignos de mencionar los casos de Newbiotechnic e INERCO. La primera de las empresas mencionadas, vinculada al sector de la biotecnología, nació en Sevilla en 1999 como una *spin-off* promovida por investigadores de las Universidades de Salamanca y Sevilla, con el apoyo financiero de El Monte, mientras que INERCO, que presta servicios de ingeniería mediambiental, surgió de la iniciativa de investigadores de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla.

## 5.—Las dinámicas de interacción del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja

### 5.1.—Las redes para la innovación

Uno de los requisitos imprescindibles para la conformación de *medio* en un parque científico y tecnológico es que se desarrollen actividades de cooperación entre los centros de investigación y tecnológicos, entre las empresas y entre los centros y las empresas. Sólo de esta forma tales ámbitos pasarán de ser meros enclaves de concentración tecnológica para constituirse en medios innovadores. Resulta, pues, imprescindible analizar, además de la densidad institucional, la existencia de redes de cooperación.

Por lo que se refiere a las redes de colaboración establecidas por los centros de investigación y tecnológicos de la isla de la Cartuja, hay que destacar el interesante y prolijo número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que se sustentan sobre una densa malla de relaciones de cooperación establecidas con otros centros de investigación, institutos tecnológicos, universidades y empresas. Es realmente significativa la relevancia que los convenios establecidos con actores de la Unión Europea, de forma que, cuantitativamente, pueden tener el mismo peso que los existentes con otros de España o Andalucía.

Con carácter general se pueden identificar comportamientos diferentes al respecto dependiendo de que se trate de centros de investigación o tecnológicos. De esta manera, dado que muchos de los centros de investigación instalados en la Cartuja forman parte de organismos estatales, aunque están gestionados conjuntamente con la Junta de Andalucía (caso del Centro de Investigaciones Científicas de la Isla de la Cartuja), los agentes con los que se establecen las relaciones de cooperación son fundamentalmente de otras regiones (Universidad de Alcalá, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Valencia, Instituto de Ciencias Materiales del CSIC en Barcelona...). En cuanto a los centros tecnológicos, resulta curioso que los vínculos de cooperación se estrechen fundamentalmente con socios de la región (Dirección General de Energía y Minas, Universidad de Málaga, Universidad de Cádiz...) y de la Unión Europea (Instituto de Investigación Técnicas Físicas de Budapest, Academia Húngara de Ciencias, Universidades de Alemania, Francia, Grecia, Italia...), teniendo menos peso los nacionales. Son escasas las relaciones de colaboración establecidas con organismos de países extracomunitarios pero, pese a su escasez, existen algunos ejemplos de cooperación con centros y universidades de México, EE.UU., Japón, Canadá o Israel. En cuanto al tipo de actores con los que se establecen las redes, predominan las universidades e institutos tecnológicos, siendo más escasas las empresas.

En relación con las actividades de I+D de las empresas instaladas en el parque hay que señalar que muchas de las innovaciones generadas lo han sido gracias a acuerdos de colaboración con otras firmas o centros de investigación y transferencia tecnológica, de hecho el 78% de las empresas han establecido relaciones de este tipo. Cuando se constituyen estos vínculos para innovar, en la mayoría de los casos es para mejorar o introducir nuevos productos (86% de la encuesta), procesos (57%) o formas de gestión/organización (57%), obteniendo las actividades relacionadas con la comercialización una posición relevante dentro de este último grupo (50%).

Por lo que a las innovaciones de producto se refiere, cuando se establecen relaciones de colaboración en este sentido son los clientes, las empresas del

mismo sector y los centros de investigación los actores con los que suelen concertarse (50% en cada caso). En cuanto a las redes de cooperación para innovar en procesos, son indistintamente los proveedores, los clientes y los centros de investigación los colaboradores básicos (38% cada uno). Por su parte, para efectuar modificaciones sobre los modos de organización y gestión empresarial los vínculos de cooperación se suelen establecer con proveedores (67% de las encuestas) y otras empresas (57%) (tabla 4).

Tal y como pone de manifiesto la tabla 4 puede afirmarse, pues, que las empresas del parque establecen relaciones de cooperación fundamentalmente, antes que con instituciones de investigación o tecnología, con otras firmas, independientemente de que éstas sean del mismo sector, clientes o proveedores, o los contactos se realicen para innovar en productos, procesos o gestión. No obstante, los centros de investigación se convierten en la opción más importante para cooperar, siempre y cuando, la colaboración se dirija al desarrollo de innovaciones en productos o procesos, ya que para introducir modificaciones o nuevas formas de gestionar y organizar la actividad empresarial, ni siquiera son contemplados los centros de investigación como posibles colaboradores. Por su parte, las relaciones con otro tipo de agentes como los proveedores, empresas de otros sectores y centros de transferencia suelen ser anecdóticas.

Tabla 4.—Tipos de agentes con los que cooperan para innovar las empresas del parque (%)

	Producto	Proceso	Gestión
Proveedores	17	38	25
Clientes	50	38	25
Empresas mismo sector	50	25	63
Empresas otro sector	25	-	13
Centros de investigación	50	38	-
Centros de transferencia	25	-	13

Fuente: Encuestas

En cuanto a la localización de los actores con los que cooperan las empresas, si las innovaciones son de productos, los ámbitos donde se encuentran los mismos son España (58% de las encuestas) y la ciudad de Sevilla (50%); si son de procesos, es Andalucía (50%) su principal ubicación y si son de gestión/organización es la ciudad de Sevilla (75%), seguida del parque, la provincia y Andalucía (50% en cada caso) (tabla 5).

Tabla 5.—Localización de los agentes con los que cooperan las empresas para innovar (%)

	Producto	Proceso	Gestión
Parque	33	38	50
Sevilla	50	38	75
Provincia	25	13	50
Andalucía	42	50	50
España	58	38	38
Europa	33	13	13
Mundo	25	25	-

Fuente: Encuestas

Como se pone de manifiesto, no existe una ubicación prioritaria de los agentes con los que cooperan las empresas, situándose en esta posición tanto la ciudad de Sevilla como Andalucía o España. Menos importancia tienen los actores internacionales, ya sean europeos o de otros países del mundo. Puede concluirse, pues, que cuando se establecen vínculos de colaboración para innovar, sobre todo cuando se trata de desarrollar nuevos productos y procesos, éstos se realizan con clientes, empresas del mismo sector y centros de investigación localizados en la ciudad de Sevilla, en Andalucía o en España. A diferencia de ello, cuando los vínculos de colaboración tienen por objeto desarrollar innovaciones de gestión, éstos se establecen prioritariamente con empresas del mismo sector instaladas en la ciudad de Sevilla. En definitiva, puede afirmarse que los ámbitos de influencia del Parque Científico y Tecnológico en cuanto a las redes de cooperación para la innovación son la ciudad de Sevilla, Andalucía y España, quedando relegado a un puesto secundario el propio parque.

Inciendo sobre los contactos que pueden establecer las empresas con organizaciones, instituciones y administraciones para cooperar o recibir algún tipo de asesoramiento o subvención para el desarrollo de proyectos innovadores, hay que señalar que, fundamentalmente, han sido instituciones de ámbito regional (79% de las respuestas) y nacional (69%) con las que se suele contactar, teniendo menos importancia las administraciones u organizaciones locales (14%) o de la Unión Europea (3%). Por lo que se refiere a los contactos establecidos con instituciones y administraciones locales para emprender actividades innovadoras, es tan sólo con la Universidad de Sevilla con la que se han establecido este tipo de vínculos, que siempre son para desarrollar conjuntamente labores de investigación y desarrollo.

Dentro de las instituciones regionales con las que se colabora destaca, sobremanera, el Instituto de Fomento de Andalucía, que ha proporcionado asesoramiento o ayuda al 91% de las empresas encuestadas y subvenciones al 82% de las mismas. La Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico es otro

de los organismos regionales con los que se contacta (82% de las respuestas), siendo asimismo la concesión de subvenciones la razón fundamental de los vínculos (45%) aunque, en este caso, también tienen especial importancia las colaboraciones directas en proyectos innovadores (36%). Importancia reseñable igualmente tiene el Instituto Andaluz de Tecnología (54% de las respuestas), fundación sin ánimo de lucro que basa sus relaciones con las empresas en el asesoramiento técnico y la participación conjunta en actividades innovadoras. El 27% de las firmas declaran relacionarse con otras consejerías, el Centro Enlace para el Sur de Europa y los Centros Europeos de Empresas para la Innovación.

Al nivel nacional la administración que más contactos mantiene con las empresas de la Cartuja es el Ministerio de Ciencia y Tecnología (89% de las respuestas), centrándose éstas en la concesión de subvenciones (75%). Reseñables son también las relaciones empresariales con el Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (56%), que siempre son para obtener subvenciones.

Tan sólo 3 empresas de las encuestadas han mantenido relaciones con organismos de la Unión Europea, concretamente la Dirección General de Empresas (2 empresas), la Agencia Espacial Europea (2 empresas) y la ya extinguida CECA (2 empresas), centrándose éstas en el asesoramiento técnico y la recepción de subvenciones.

Tomando en consideración el tipo de organismo mayoritario con el que las empresas establecen relaciones y los motivos de las mismas, queda claro que los vínculos con las instituciones, independientemente de la escala administrativa de la que se trate, no dan lugar a redes de cooperación en sentido estricto, puesto que la verdadera razón que propicia estos contactos es la mera transferencia de fondos públicos a entidades privadas. En definitiva, tan sólo los vínculos establecidos con centros de transferencia y tecnología pueden llegar a considerarse como redes de cooperación para la innovación.

Para propiciar el establecimiento de relaciones entre los miembros del parque y actores externos, la Sociedad de Cartuja '93 forma parte de diferentes asociaciones y redes regionales, nacionales e internacionales. Con tal propósito, el parque es miembro de la Red Andaluza de Innovación Tecnológica (RAITEC) y, junto con la caja de Ahorros de El Monte, ha constituido el foro INNOVATEC, con el que se pretende difundir la cultura de la innovación entre las instituciones, empresas y profesionales involucrados en los procesos de generación y transferencia de la innovación, facilitando para ello la colaboración y el conocimiento mutuo de los mismos. Por otra parte, el parque es socio de la Asociación de Parques Tecnológicos de España y de la Asociación

Internacional de Parques Tecnológicos y mantiene relaciones con la Fundación COTEC para la innovación tecnológica y con el Centro Andaluz de Innovación y Tecnologías de la Información (CITIC).

Una de las conclusiones que puede obtenerse del análisis de las redes de cooperación para la innovación propiciadas desde el Parque es el predominio de las externas antes que las generadas en su interior. Por un lado, ello pone en evidencia la capacidad y autonomía que tienen los agentes del Parque para acceder a grupos o áreas más allá del ámbito local y, por otro, tales relaciones externas resultan cruciales en la dinamización territorial al propiciar el acceso a los conocimientos generados en el exterior, facilitando su posible difusión hacia las empresas del parque y hacia su entorno. Aún así, no sólo se ha de aspirar a establecer vínculos de cooperación con empresas del exterior sino que, antes si cabe, se han de consolidar las relaciones en el seno del parque. En este sentido, las actuaciones para propiciar el desarrollo de contactos que puedan dar lugar a redes internas de colaboración y a sinergias están siendo desarrolladas por la asociación de empresarios ya que, pese a que en el proyecto del parque se contemplaba la necesidad de crear un centro social, de información y de documentación, este tipo de infraestructura, finalmente, no ha sido promovida por las administraciones públicas. Igualmente reseñable es que las relaciones de cooperación para la innovación que se establecen en el Parque sean empresariales o institucionales, pero no entre ambos grupos de agentes.

## 5.2.—Las relaciones comerciales

La contribución de un parque científico y tecnológico al desarrollo económico regional no sólo se mide en términos de generación y difusión de innovaciones con las que aumentar la competitividad empresarial y, por ende, territorial, sino que la propia actividad desarrollada por las empresas debe contribuir a dinamizar la actividad económica del entorno. En este sentido, el análisis de las relaciones de tipo comercial que mantienen las empresas con sus proveedores y clientes ayuda a identificar otra forma de impacto y determinar el ámbito de influencia de la concentración de firmas vinculadas a sectores de tecnologías avanzadas.

Dado que las empresas instaladas en el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja no llevan a cabo procesos de producción, la relación con sus proveedores se ciñe a la contratación de servicios, ya sea de carácter banal (88% de las respuestas) o avanzado (82%). En cuanto a los servicios menos estratégicos, predominan la contratación de publicidad (80%), asesoría fiscal (73%) y contabilidad (40%). Relativamente menos frecuente es la contratación de servicios avanzados, destacando en este grupo la formación de perso-

nal (64%), la aplicación de tecnología (57%), la tramitación de solicitudes de certificaciones de calidad (36%), el diseño de productos (21%), la realización de estudios de mercado (14%), el seguimiento de controles de calidad (14%) y la elaboración de estudios de viabilidad (7%).

En relación a la ubicación de los proveedores de servicios más banales hay que señalar que la contratación de publicidad se realiza, básicamente, en Sevilla (42%) y otros espacios andaluces (25%), al igual que ocurre con la contabilidad (Sevilla: 50%; Andalucía: 17%) y la asesoría fiscal (Sevilla: 45%; Andalucía: 17%). Comportamiento diferente se observa en cuanto a la localización de las firmas suministradoras de servicios avanzados y, así, por lo que a los proveedores de servicios de diseño se refiere éstos se ubican, en igual medida, en la ciudad de Sevilla (33%) o en países europeos (33%). Localización diferente presentan los suministradores de aplicaciones de tecnología, más próximos al recinto del parque y, así, suelen estar en la provincia de Sevilla (38%) y en otras áreas andaluzas (38%), pero también en países europeos (25%). La contratación de servicios de certificación de calidad (España: 60%), de controles de calidad (España: 50%), y estudios de mercado (España: 44%) es predominantemente nacional; en cuanto a la formación de personal, ésta se realiza a empresas ubicadas en Sevilla (56%) o en otras regiones españolas (44%) (tabla 6). Con todo ello se puede concluir que, por lo que se refiere a la localización de estos proveedores de servicios, se pueden establecer diferencias dependiendo de que se traten de servicios banales o más estratégicos, así la localización predominante será la ciudad de Sevilla u otros lugares de Andalucía para los menos avanzados, mientras que para los más estratégicos predominan localizaciones fuera del ámbito no sólo regional, sino incluso nacional, lo que pone de manifiesto las deficiencias que de este tipo de servicios todavía posee Andalucía.

Un análisis integrado de las localizaciones principales de los proveedores de servicios a las empresas del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja evidencia que los vínculos más estrechos se establecen con firmas de la ciudad de Sevilla y de otras ciudades españolas, mientras que la provincia les sigue en importancia como otro de los lugares de localización de los suministradores. La tabla 6 pone de manifiesto la escasa relevancia del propio parque o de Andalucía como localización de los proveedores, es decir que las demandas de las empresas de la Cartuja se está limitando a su entorno más próximo (local y provincial), mientras que estaría teniendo escasa relevancia para el resto del tejido productivo regional. Este hecho no ha de extrañar si se tiene en cuenta que la aglomeración urbana de Sevilla aglutina buena parte de establecimientos de servicios avanzados a las empresas de la región, lo que viene a constatar los procesos concentradores que tienen lugar en este área, tanto de empresas de tecnologías avanzadas como de los sectores anexos a las mismas.

Tabla 6.—Localización de los proveedores de las empresas instaladas en el Parque (%)

	Parque	Sevilla	Provincia	Andalucía	España	Europa	Resto Mundo
Publicidad	17	42	8	25	8	-	-
Contabilidad	-	50	17	-	17	-	-
Asesoría fiscal	-	45	9	9	18	-	-
Diseño	-	33	-	-	-	33	-
Aplicación tecnología	13	25	38	38	13	25	13
Controles calidad	-	-	-	-	50	-	-
Certificaciones calidad	-	20	-	-	60	-	-
Estudios de mercado	-	-	-	-	50	-	-
Estudios de viabilidad	-	-	-	-	-	-	-
Formación personal	22	56	33	33	44	-	11

Fuente: Encuestas

Por lo que concierne a los clientes de las empresas instaladas en el parque de la Cartuja, llama la atención que sean instituciones públicas (74%) el tipo más frecuente, siguiéndole en importancia las empresas privadas de servicios (58%) e industriales (53%). Respecto a la ubicación de las empresas públicas clientes, la capitalidad regional de Sevilla explica que la mayoría de las mismas se encuentre en esta ciudad (93%), existiendo también algunas en otros ámbitos de Andalucía (71%) y España (57%). En cuanto a las empresas de servicios, también tienen como ubicación prioritaria la ciudad de Sevilla (91%), existiendo dentro de las mismas un importante porcentaje de las instaladas en el propio recinto del parque (45%), a todas ellas hay que unir las de otras áreas provinciales (45%) y andaluzas (45%). Es interesante que el 9% de las firmas de la Cartuja tiene como clientes a empresas de servicios instaladas en países extracomunitarios, lo que parece poner de manifiesto su capacidad de competir en mercados globales (tabla 7). Finalmente, en relación con las industrias clientes, hay que apuntar una menor polarización en cuanto a su localización que la referida a firmas proveedoras, ya que si las instaladas en la ciudad de Sevilla (67%) y en otras provincias de Andalucía (67%) priman sobre el resto, no son nada desdeñables los valores correspondientes a las de la provincia de Sevilla (57%) y España (57%). Igualmente significativo es el peso que tienen las industrias clientes de países de la Unión Europea (33%) o extracomunitarios (33%).

Tabla 7.—Localización de los clientes de las empresas instaladas en el Parque (%)

	Empresas de servicios	Empresas industriales	Instituciones públicas
Parque	45	22	43
Sevilla	91	67	93
Provincia	45	56	43
Andalucía	45	67	71
España	36	56	57
Europa	-	33	29
Mundo	9	33	7

Fuente: Encuestas

Un análisis conjunto de las localizaciones, tanto de proveedores de servicios como de clientes, puede poner en evidencia la contribución que sobre la dinamización y el desarrollo del entorno local/ regional tienen las actividades que se desarrollan en el seno del parque. La contratación de los servicios a empresas se realiza fundamentalmente en el ámbito local, salvo para el caso de los avanzados que también son adquiridos en otras ciudades españolas. Este hecho revela, por un lado, que el ámbito de influencia del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja se queda reducido a su entorno más próximo, teniendo escasa relevancia para el resto del tejido productivo regional. Por otro, que salvo la aglomeración urbana de Sevilla, la región posee carencias importantes en cuanto a la oferta de servicios avanzados.

Una valoración más positiva tiene el hecho de que los clientes mayoritariamente sean locales y regionales; ahora bien, el que buena parte de los mismos sean organismos públicos, antes que empresas privadas, revela el déficit innovador del tejido empresarial andaluz, que no requiere de este tipo de insumos para el desarrollo de su actividad.

## 6.—Algunas consideraciones finales

Cuando se diseñó el proyecto de reutilización de los terrenos de la isla de la Cartuja ocupados por la Exposición Universal de 1992 se decidió la constitución de un parque científico que, junto con una zona universitaria destinada a las escuelas técnicas y facultades más relacionadas con las tecnologías avanzadas, conformara un espacio caracterizado no sólo por su actividad innovadora, sino que contribuyera al desarrollo económico regional a partir de la difusión de las nuevas tecnologías y las innovaciones generadas en su seno.

Una de las cuestiones clave que motivaron que desde las administraciones implicadas se apostara por este tipo de ámbito y que recibiera un trata-

miento excepcional, en términos de ayudas y exenciones fiscales a las firmas que allí se instalaran, era que la concentración de la actividad innovadora desarrollada por empresas y centros de investigación y desarrollo tendría un efecto multiplicativo y no sólo aditivo, que se sustentaba, en buena medida, sobre las interacciones establecidas entre los actores instalados en el recinto. Con ello tendrían lugar mecanismos de sinergia, es decir de “procesos de innovación que se refuerzan los unos a los otros y que incrementan considerablemente el potencial individual de cada una de las unidades participantes en el medio” (Cartuja’93, 1995, 21). De esta manera, se entendía que la conformación de medio, gracias a los procesos de interacción entre los actores del parque, era básica para que tuvieran lugar procesos de reproducción y difusión de innovaciones en su interior y hacia el resto del territorio regional; se entiende, pues, que cuando en el proyecto se hacía referencia al Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja se aludiera al mismo en términos de *medio innovador*.

La cuestión principal que se ha pretendido discernir a lo largo de este artículo es si el Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja está en camino de llegar a conformarse como un *medio innovador* o tan sólo se está erigiendo como un parque empresarial exitoso en términos de grado de ocupación del suelo, número de empresas, empleos y actividad económica. Hay que recordar a este respecto que la conformación de un *medio innovador* requiere, no sólo de la presencia de empresas innovadoras y una cierta densidad de instituciones relacionadas con la innovación, sino también de la conformación de redes de cooperación interempresariales e interinstitucionales que refuercen y difundan los procesos innovadores.

En cuanto a los resultados materiales y, por tanto, tangibles, nadie puede llegar a cuestionar el éxito del parque de la Cartuja, hecho que se ve corroborado si se establecen comparaciones con la situación del resto de los españoles. De esta manera, en lo concerniente al grado de ocupación del suelo, hay que señalar que transcurridos más de 10 años desde su puesta en funcionamiento el 89% de la superficie está construida o en proceso de edificación. Por lo que se refiere al número de empresas, empleos y a la actividad económica, son los sectores aglutinados en torno a las tecnologías más avanzadas los que, en mayor medida, contribuyen a la situación ventajosa del parque sevillano, especialmente por lo que respecta a la actividad económica. En cuanto a las actividades de investigación y desarrollo, éstas están muy presentes en el Parque de la Cartuja lo que explicaría la alta cualificación de sus recursos humanos.

Con relación a las labores de investigación, desarrollo e innovación, hay que destacar, por un lado, la extensa infraestructura al servicio de estas actividades con que cuenta el Parque Científico localizado en Sevilla, que reúne el

25% de la existente en los parques españoles. Además, casi la totalidad de las empresas instaladas en el recinto declaran haber realizado algún tipo de innovación. Por otro lado, hay que señalar que, tanto para los centros de investigación y tecnológicos como para las empresas, las innovaciones que se llevan a cabo son fundamentalmente de producto, quedando en posiciones más relegadas las relativas a gestión y a procesos.

Si importante es la actividad innovadora desarrollada en el parque, el mismo peso tiene la generación de sinergias entre sus integrantes, cuestión clave para que pueda llegar a hablarse de *medio innovador*; en este sentido, hay que destacar que las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación suelen llevarse a cabo, en buena medida, gracias a proyectos emprendidos de manera colectiva con otros actores. Igualmente es reseñable que, tanto para los centros de investigación y tecnológicos, como para las empresas, los agentes con los que se coopera para labores de innovación se ubiquen, salvo excepciones, fuera del parque. De esta manera, para los primeros, son centros e instituciones de países de la Unión Europea y nacionales, teniendo menos peso los regionales, mientras que para las empresas priman los que se localizan en la misma ciudad de Sevilla, Andalucía o España.

Es decir que se están desarrollando sinergias que parten del parque, pero que no se sustentan en las relaciones mantenidas entre los centros y empresas localizados en el mismo, por lo que este hecho estaría poniendo de manifiesto lo siguiente:

- La actividad innovadora se soporta sobre relaciones de cooperación entre centros y empresas ubicados en el parque con otros de los ámbitos nacional o europeo lo que parece estar dando lugar a un fortalecimiento de la capacidad competitiva de los actores allí instalados que, merced a los vínculos con el exterior tienen un mejor conocimiento del funcionamiento del mercado, favoreciéndose así su integración en el espacio de las redes; sin embargo, pese a que exista un cierto grado de apertura hacia el exterior, éste todavía se muestra insuficiente.
- Las relaciones con empresas ubicadas en su entorno local y regional son de carácter mercantil (proveedores y clientes), por lo que éste sería el canal principal por el que se pueden estar produciendo los procesos de difusión y transferencias de nuevos conocimientos generados en el parque.
- El Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja es un espacio privilegiado por cuanto concentra en su seno a algunos de los principales agentes proveedores de nuevos conocimientos e innovación de la región. Ahora bien, la insuficiente cooperación entre los mismos para desarrollar innovaciones deja patente que no se está ante un *medio innovador* porque no se han desarrollado suficientemente las dinámicas de interacción. Este hecho cuestiona los propios resultados del

parque ya que si los agentes que se encuentran en el mismo no se necesitan los unos a los otros para desarrollar su actividad innovadora y no cooperan en esa dirección, condición sin la cual no pueden crearse sinergias —uno de los principales objetivos esbozados en el proyecto— qué sentido tiene que las administraciones hayan hecho un significativo esfuerzo económico para hacerlos coincidir en un mismo espacio.

- El que buena parte de la financiación de la actividad innovadora desarrollada en el parque, tanto por los centros públicos de I+D como por las empresas privadas, sea de origen público y el que mayoritariamente los clientes de las empresas sean administraciones, revela que el funcionamiento del parque se sostiene gracias al apoyo y demanda pública antes que al dinamismo de la iniciativa privada.
- La apuesta de la Administración regional por concentrar, en un primer momento, la infraestructura de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, y las empresas de sectores avanzados en los parques científicos y tecnológicos, puede haber ayudado a acentuar las diferencias interterritoriales, puesto que, si no han tenido lugar los procesos difusores esperados, se han reproducido los mecanismos polarizadores de la actividad económica, que en este caso se han referido a las actividades más estratégicas, en los ámbitos tradicionalmente más desarrollados de Andalucía.

Con todo lo expuesto parece evidente que Sevilla-Tecnópolis es un espacio que destaca por su actividad innovadora, pero que todavía presenta deficiencias en cuanto al grado de interacción de sus agentes y a la creación de *entorno* y sinergias para que pueda calificarse como un *medio innovador*. Pese a que las relaciones que mantiene con el entorno local y regional son fundamentalmente de tipo comercial, habría que llamar la atención sobre la necesidad de favorecer la articulación con los actores regionales, sólo así podría erigirse como un efectivo instrumento de desarrollo regional. El que de forma mayoritaria no se hayan establecido redes de cooperación para la innovación a escala regional no quiere decir que éstas no existan o que no hayan contribuido a difundir las actividades de innovación entre el tejido productivo andaluz, lo que se pone de manifiesto es la insuficiencia de las mismas. Parece, pues, que el complejo innovador de Sevilla-Tecnópolis ha conseguido algunos de los propósitos con los que nació como son la concentración de empresas y centros de I+D y el establecimiento de ciertos vínculos de cooperación. A pesar de ello, el insuficiente desarrollo de redes de cooperación, especialmente, de las establecidas entre los agentes innovadores instalados en el mismo, junto con su débil conexión con el tejido productivo regional, cuestionan su consideración como un *medio innovador*.

Gema GONZÁLEZ ROMERO  
Universidad de Sevilla



## BIBLIOGRAFÍA CITADA:

- ÁLVAREZ, José Antonio y DÍAZ, Flora María: "Los parques tecnológicos españoles como instrumento de desarrollo regional". *Economía Industrial*, 1995, nº 301, pp. 63-74.
- APTE: *Asociación de parques tecnológicos de España. Memoria, 2002*. <http://www.apte.org>, 2003.
- AYDALOT, Philippe: *Milieux innovateurs en Europe*. París: GREMI, 1986.
- AYDALOT, Philippe y KEEBLED, David: *High technology industry and innovative environments*. Londres: Croom Helm, 1988.
- BELLAVISTA, Joan -coord.-: *Los parques científicos y tecnológicos. Una contribución fundamental al sistema ciencia y tecnología en España*. Málaga: Ed. Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE), 2003.
- BENKO, George: *Géographie des technopôle*. París: Ed. Masson, 1991.
- BENKO, George: "El impacto de los tecnopolos en el desarrollo regional. Una revisión crítica", *Revista Eure*, 1998, vol. XXIV, nº 73, pp. 55-80.
- BRUHAT, Thierry: *Vingt technopoles, un premier bilan*. París: La Documentation Française, 1990.
- CAMAGNI, Roberto -Edit.-: *Innovation networks. Spatial perspectives*. London: Belhaven Press, 1991.
- CARTUJA '93: *El proyecto Cartuja '93*. Sevilla: Sociedad Pública Cartuja '93, S.A., 1995.
- CASTELLS, Manuel y HALL, Peter -dir.-: *Andalucía: Innovación tecnológica y desarrollo económico*. Madrid: Espasa-Calpe, 1992.
- CASTELLS, Manuel y HALL, Peter: *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alianza Editorial, 1994.
- COLLETIS, Gabriel y PECQUEUR, Bernard: "Role des politiques technologiques dans la creation de ressources spécifiques et d'avantages dynamiques de localisation" A. Rallet, y A. Torre dirts. *Économie industrielle et économie spatiale*, París: Economica, 1995, pp. 445-462.

- CUMBERS, Andrew y CHAPMAN, Keith: "Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates". *Progress in Human Geography*, 2002, vol 26, nº 3, pp. 293-311.
- CORONADO, Daniel y ACOSTA, Manuel: "Innovación tecnológica y desarrollo regional". *Información Comercial Española. Revista de Economía*, 1999, nº 781, pp. 103-116.
- CREVOISIER, Oliver: "L'approche par les milieux innovateurs: etat des lieux et perspectives" *Revue d'Economie Régionales et Urbaine*, 2001, nº 1, pp.135-166.
- DE MATTOS, Carlos: *Parques tecnológicos, medios de innovación y crecimiento nacional, regional y local*. Reflexiones a partir de la experiencia francesa. Santiago de Chile: Naciones Unidas, ILPES, 1991.
- FERIA, José María: "El proceso de configuración de un espacio urbano estratégico: el área de la Cartuja en Sevilla", *Cuadernos Geográficos*, 1998, nº 28, pp. 125-155.
- GAMELLA, Manuel: *Parques tecnológicos e innovación empresarial. Nuevas formas de promoción para la industria española*. Madrid, Fundesco, 1988.
- GONZÁLEZ, Gema: (2004): *Innovación, redes y territorio en Andalucía*. Tesis doctoral. Departamento Geografía Humana, Universidad de Sevilla, (documento inédito).
- INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA: *Inventario y evaluación tecnológica de las empresas y organizaciones instaladas en el Parque Científico y Tecnológico Cartuja '93, 2000*. Sevilla: Cartuja '93, S.A., 2001 y 2003.
- KEEBLE, David y WILKINSON, Frank: *High technology cluster, networking and collective learning in Europe*. Hampshire (England): Ashgate, 2000.
- MAILLAT, Denis: "Les milieux innovateurs", *Sciences Humaines*, 1995, nº 8, pp. 41-42.
- MANDADO, Enrique: "Los parques tecnológicos como herramienta de promoción de la innovación tecnológica". *Economía Industrial*, 1995, nº 301, pp. 45-55.
- MARCH, Isidre: "Parques tecnológicos en el mundo: indicadores de resultados". *Información Comercial Española*, 1996, nº 754, pp. 162-174.

- MASSEY, Doreen; QUINTAS, Paula y WIELD, David: *High tech fantasies: science parks in society, science and space*. Londres: Routledge, 1991.
- MÉNDEZ, Ricardo: "Innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial: una propuesta metodológica" *EURE Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales* vol XXIV, 1998, nº 73 pp. 31-54.
- OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS: *Bases de datos de patentes y modelos de utilidad*. <http://www.oepm.es>, 2003.
- ONDÁTEGUI, Julio César: "Tecnología e industria en Andalucía: los proyectos de parques tecnológicos y científicos de Málaga y Sevilla". *Cuadernos Geográficos*, 1998, nº28, pp. 125-155.
- ONDÁTEGUI, Julio César: *Los parques científicos y tecnológicos en España: retos y oportunidades*. Madrid: Consejería de Educación, Comunidad de Madrid, 2001
- PECK, Frank, STONE, Ian y ESTEBAN, Marisol: "Impacto de los parques tecnológicos en el desarrollo regional: el caso de Andalucía", *Economía industrial*, 1996. nº 309, pp. 75- 93.
- ROMERA, Felipe: "Redes de PYMEs y experiencias en los parques científicos y tecnológicos: El caso del parque tecnológico de Andalucía en Málaga". *Economía Industrial*, 1995, nº 301, pp. 75- 83.
- RUIZ, Francisca y ESPAÑA, Inmaculada: "Parques tecnológicos de Andalucía: instrumentos para el desarrollo científico-tecnológico de Andalucía". *Cuadernos Geográficos*, 1997, nº 26, pp. 67-93.
- SAXENIAN, Anna Lee: "Regional network and the resurgence of Silicon Valley", *California Management Review*, 1990, nº 33, pp. 89- 112.
- SCHEIFLER, María Antonia, edit.: *Los parques científicos. Principales experiencias internacionales*. Madrid: Civitas, 1994.
- STORPER, Michael: *The regional world: territorial development in a global economy*. Nueva York : The Guilford Press, 1997.
- YBARRA, Josep-Antoni, et al.: "Technological parks: their theory and reality in Spain". *International Journal of Urban and Regional Research*, 1991, vol. XV, nº 3.