

PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS Y SU IMPORTANCIA EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

GERARDO JIMÉNEZ LUQUE

JOSÉ TEBA FERNÁNDEZ

Universidad de Sevilla.

Ningún organismo nacional o internacional duda hoy sobre la importancia que la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) tienen sobre la economía y la sociedad de cualquier país. Por ello todas las medidas de desarrollo nacionales y europeas vienen haciendo un esfuerzo muy importante en políticas e inversiones que permitan una adecuada gestión, pro-

moción y difusión de la I+D+I en toda Europa. Después de muchos años de inversión en I+D, fundamentalmente realizada a través de organismos públicos, en especial las universidades, es hoy una prioridad para toda la comunidad política, científica y empresarial avanzar en el desarrollo de líneas de trabajo que permitan un equilibrio entre la investigación y desarrollo (I+D), fundamentalmente desarrollada por universidades y organismos públicos de investigación (OPI's) y la innovación (I), con más peso e importancia en las empresas.

Prácticamente todos los documentos de análisis europeos sobre los sistemas ciencia-tecnología-empresa (C-T-E) regionales consideran como una de las debilidades más importantes el desequilibrio que existe en Europa entre el esfuerzo y resultados de la I+D respecto a la innovación que se produce, entendida esta innovación como la transformación de la I+D en riqueza para la sociedad. No es ésta una debilidad ni mucho menos nueva de los últimos años, sino que

desde hace más de una década se vienen desarrollando iniciativas con el objeto de provocar relaciones de interfaz entre la CIENCIA-TECNOLOGÍA Y LA EMPRESA. El ejemplo más importante fue la creación de las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI's), entre cuyos objetivos estaba y está la ayuda al desarrollo de relaciones entre la comunidad científica universitaria y la empresa.

Entre las medidas que están cobrando más fuerza durante los últimos años en Europa se encuentra el desarrollo de infraestructuras de innovación, destacando, entre ellas, los centros tecnológicos, centros de competencia y parques científico-tecnológicos; por ser éstas las que más y mejores resultados están obteniendo. La existencia de parques científico-tecnológicos representa un factor importante para la competitividad de la economía de una región o país y como polo de inversión empresarial. La correcta generación y gestión de tales infraestructuras puede garantizar el desarrollo del potencial innova-

dor de un país. Existen diferentes definiciones de parques científico tecnológicos, entre las que se podrían destacar:

1] La Asociación Internacional de Parques Científicos (IASP), que define un parque científico y tecnológico de la siguiente manera: «Es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. A tal fin, un parque científico estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (*spin-off*), y proporciona otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones de gran calidad» (Consejo de Dirección Internacional de IASP, 6 febrero 2002).

2] Según la Asociación de Parques Tecnológicos Españoles (APTE), se trata de un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que: 1.º) Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior. 2.º) Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque. 3.º) Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del parque.

3] El Ministerio de Ciencia y Tecnología, en su resolución de 13-6-02, ofrece la siguiente definición: «los enclaves físicos, generalmente vinculados a universidades, organismos de investigación y empresas, cuyo objetivo básico es favorecer la generación de conocimiento en distintas áreas a partir de la integración de intereses científicos tecnológicos e industriales y la transferencia de tecnología y que están gestionados, preferentemente, por una entidad jurídica que disponga de un equipo humano y de un plan de viabilidad y gestión al efecto».

OBJETO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA ↓

El trabajo tiene por objeto analizar la importancia que los parques científico-tecnológicos tienen en el desarrollo del Sistema Regional de Innovación en una región, así como establecer unos indicadores de medida de los factores que intervienen en el éxito para la creación de nuevas iniciativas de este tipo de infraestructuras de innovación.

Además, se analiza como caso práctico el de comunidad autónoma de Andalucía.

METODOLOGÍA ↓

El trabajo ha sido realizado en varias fases, cada una de las cuales pretende extraer una parte de la información que ha sido generada a lo largo de todo el proceso de análisis, siendo éstas las fases de trabajo:

Estudio y análisis del estado del arte, como estudio inicial para conocer la evolución del concepto de innovación tecnológica durante las últimas décadas.

Análisis de experiencias similares analizadas y visitadas *in situ*, tanto en lo referente a los parques científico tecnológicos individuales como a las iniciativas de red de parques que existen en el sur de Europa.

Mapa de competencias en el que se analizan los principales organismos públicos implicados en la generación y mantenimiento de parques científico tecnológicos, así como las principales competencias que los mismos tienen.

Opinión de expertos. Para el caso de la definición de indicadores se ha realizado una encuesta a los principales expertos de la comunidad autónoma andaluza.

Criterios de valoración e indicadores para proponer un modelo de valoración, así como los criterios principales que deben ser analizados en el diseño del modelo.

DESARROLLO Y RESULTADOS OBTENIDOS ↓

La primera fase de trabajo consistió en la realización de un análisis histórico sobre la evolución del concepto de innovación tecnológica en Europa a lo largo de la historia hasta nuestros días, para, posteriormente, analizar la importancia de la I+D+I en la economía actual, el porqué de esta apuesta decidida de toda la estrategia política y empresarial hacia modelos de crecimiento y gestión adecuados de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación como principal medida de crecimiento y supervivencia de las empresas en un mercado cada día más globalizado y competitivo.

Antecedentes ↓

No es fácil obtener una teoría sobre la innovación tecnológica que haya sido el referente y sobre la que se hayan establecido las evoluciones a lo largo de la historia, sin embargo, los primeros referentes se sitúan a finales del siglo XVIII y principios del XIX, en el que la mayoría de los autores ya sitúan la innovación tecnológica como la clave en la mejora del bienestar de los ciudadanos. A este respecto destacan Adam

Smith y Karl Marx, que serán los primeros autores que claramente sitúan al desarrollo tecnológico como clave primordial en el progreso económico de cualquier sociedad. El primero de ellos, Adam Smith (1896), ya introduce términos como división del trabajo, productividad, introducción de máquinas e instrumentos, reducción de tiempos, aprovechamiento del espacio... como los factores de diferenciación y competitividad entre las organizaciones, en definitiva, comienza este autor con los primeros inicios de lo que posteriormente se conocería como la Organización Científica del Trabajo.

El segundo de los autores de este período clásico, Karl Marx (1859 y 1865), debido a su contemporaneidad con el capitalismo industrial de las grandes empresas, concibe el desarrollo tecnológico bajo un concepto mucho más desarrollado, y se inician conceptos tan importantes hoy como progreso tecnológico. Otros autores profundizaron en estos aspectos con sus aportaciones, destacando F. List (1851), el cual introduce dos aportaciones claves de enorme novedad en su tiempo: el Sistema Nacional de Economía y el Aprendizaje Tecnológico, con teorías tan importantes hoy como la competitividad, las capacidades y habilidades como valor en las organizaciones.

Esta visión a corto plazo comienza a cambiar con autores de la importancia de Alfred Marshall (1907), los cuales plantean nuevos retos a medio-largo plazo en las empresas y con aspectos tan importantes como la planificación estratégica y los efectos de la internacionalización. Schumpeter (1906), 1927, 1927, 1928, 1935, 1946) está considerado como el mayor renovador del análisis de la innovación, considerando la empresa como centro de la actividad creadora de progreso tecnológico. El gran cambio en todas las teorías y aportaciones relacionadas con la innovación se producirá en la década de los años cincuenta, período en el que concurren una serie de acontecimientos socioeconómicos que cambiarán toda la concepción sobre progreso tecnológico e innovación: final de la segunda guerra mundial, avances tecnológicos importantísimos que cambiarían toda la sociedad, desde la vida cotidiana hasta la industria armamentística, implantación general del petróleo como principal fuente de energía, etc. Esta situación produjo en los países más avanzados y de economía capitalista lo que se llamó «revolución científico-tecnológica». Todas las políticas económicas de los países desarrollados comienzan a plantear de forma definitiva los avances científico-tecnológicos como el aspecto clave. Será Walt Whitman Rostow (1960) quien plantee su teoría del «despegue», teniendo en cuenta sus aspectos económicos como una evolución en varias etapas.

Estas etapas constituyen finalmente tanto una teoría sobre el crecimiento económico como una teoría más general (aunque todavía muy parcial) de toda

la historia moderna. En esta era de transición tres autores destacan especialmente: Solow (1956, 1957, 1963) que en sus estudios sobre el crecimiento plantea cómo la productividad de la economía se basa en la incidencia de los factores tradicionales: capital y trabajo, junto con un nuevo factor residual relacionado con el tiempo y el desarrollo tecnológico («residuo de Solow»). Por otro lado, Leontieff (1953) que, con resultados similares, se plantea la teoría de la calidad de los factores, particularmente el trabajo, como factor clave de la economía. Arrow (1962), el cual cuestiona las bondades del mercado por la existencia de tres tipos de fallos que justifican la intervención de los poderes públicos para que no se produzca escasez de recursos: indivisibilidad, ausencia de apropiación privada e incertidumbre que rodea al proceso inventivo.

Posteriormente, en la década de los ochenta, se produce una importante renovación de la teoría del crecimiento establecida por Solow, eliminándose algunos supuestos y apareciendo otros nuevos en los modelos como por ejemplo: el cambio tecnológico. En este sentido, los trabajos de Romer (1986, 1990) y Lucas (1986, 1988) establecen una nueva teoría del crecimiento basada precisamente en endogeneizar el progreso técnico y plantear diferentes hipótesis acerca de cuáles son los determinantes que explican una tasa de crecimiento *per cápita*. Sala-i-Martin (1994) clasifica los modelos de crecimiento endógeno, según la fuente de crecimiento, en cinco modelos prototipos: los modelos del tipo AK Rebelo (1991), los modelos basados en gasto público Barro (1991), modelos de aprendizaje de Romer (1986), modelos de capital humano Lucas (1988) y modelos de I&D Romer (1990).

Las teorías recientes sobre el crecimiento y el desarrollo económico han dado especial énfasis al papel de la formación de capital humano, o sea, la acumulación de habilidades específicas y no específicas en el adiestramiento y la educación formal e informal que constituyen la base de gran parte del incremento de la productividad. Cuanto mayor es la tasa de escolaridad, más rápidamente se acumulan las habilidades y con mayor rapidez (a igualdad de otras condiciones) deberá crecer la economía. Por esto, en los últimos años los economistas han centrado su atención en el estudio de la inversión en capital humano como factor determinante dentro del crecimiento económico de un país. Los aportes de Schultz (1961) y de Becker (1983) han sido fundamentales en este tema. En el informe sobre el desarrollo del Banco Mundial (1995) se afirma que «las inversiones en capital humano pueden mejorar los niveles de vida porque amplían las oportunidades de empleo, incrementan la productividad, atraen inversiones de capital y tienen importancia para el crecimiento económico y bienestar de los hogares».

En los últimos años, la teoría evolucionista ha cobrado más importancia, en la que se plantea que no basta con conocer los esfuerzos del cambio tecnológico sobre la actividad económica, sino que es preciso profundizar en el conocimiento de las interacciones que producen con la dinámica económica. Autores como Freeman (2001) o Tidd, Beasant y Pavit (1997) son los más representativos de esta teoría. Establecen los factores del sistema de innovación que influyen en las empresas, considerando los elementos clave, entre otros: las condiciones de la demanda, las diferentes capacidades en la producción y en la investigación, la capacidad de aprender, las distintas maneras de enfrentarse a los competidores, etc.

Para el caso de nuestro país, en España el modelo más asumido es el planteado por la Fundación COTEC, que plantea en su libro blanco, COTEC (1998) un análisis del sistema español de innovación y lo considera compuesto por cinco elementos o subsistemas: la empresa, que constituye el elemento central; las administraciones públicas (políticas); las infraestructuras de soporte a la innovación (centros tecnológicos, parques tecnológicos, etc.); el sistema público de I+D (universidades, OTRI's, etc.), y el entorno.

En los últimos años están cobrando especial importancia otros modelos, entre los que destacan especialmente los cluster o conglomerados Buesa, Martínez, Heijs y Baumer (2002) analizan la existencia de una serie de regiones claramente más desarrolladas desde el punto de vista tecnológico que otras, configurándose los sistemas regionales de innovación, teoría que pretende analizar el conjunto de organizaciones y/o empresas que dentro de un mismo ámbito geográfico interactúan entre sí para la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones que están en la base del desarrollo económico) Buesa (2002).

Finalmente, un nuevo modelo se está configurando en Europa, en el que las plataformas tecnológicas CE (2005) están cobrando especial importancia dentro del marco de la I+D+I europea; entendidas estas plataformas tecnológicas en un sentido amplio, como la interconexión y el trabajo en red de diferentes *clusters* o, incluso, diferentes sistemas regionales de innovación en torno a una tecnología o área tecnológica con el objeto de definir, de una forma conjunta, las estrategias de investigación, desarrollo e innovación a corto o medio plazo.

IMPORTANCIA DE LA I+D+I EN LA EMPRESA ↓

En un estudio realizado a lo largo del año 2001 en empresas, Price Waterhouse Coopers (2002), sobre la percepción del entorno económico y empresarial español destaca cómo el 94% de las empresas en-

cuestadas están de acuerdo con la afirmación de muchos organismos internacionales de que la economía está sufriendo una transformación hacia la economía de conocimiento, considerando como principales elementos conductores de la transformación citada, la globalización, los cambios en la demanda, el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y los avances científicos.

Por tanto, hoy es indudable el cambio sufrido en el valor de la empresa, en la que hace pocas décadas (era agrícola) su principal activo eran las propiedades agrícolas y la capacidad de producción primaria, que durante las décadas de los años sesenta hasta finales de los ochenta pasaron a considerarse como principal valor la capacidad industrial (era industrial), contabilizada por su inmovilizado material (industrias y capacidad productiva); posteriormente de los ochenta hasta finales de los noventa el gran valor eran los servicios (era de los servicios), hasta nuestros días, en que entramos en la nueva era del conocimiento, en la que el activo principal de las empresas de hoy está en su capital intelectual, entendido como la suma de todos los activos inmateriales de la empresa: activos de mercado (marcas de productos y servicios, marcas corporativas), activos de propiedad intelectual (patentes y derechos de diseño), de infraestructura (filosofía de gestión, cultura corporativa, procesos de gestión), así como los activos centrados en las personas (potencial de los RRHH y conocimientos de los mismos).

Por tanto, un nuevo modelo de empresa se proyecta hacia el futuro, J. Perez Egaña (2003), caracterizado por una serie de nuevos valores:

Cliente: un claro enfoque al cliente, entendido como el principal actor en el ciclo económico de las empresas, en las que la satisfacción de sus clientes se convierte en la principal y más clara estrategia. Además, todo ello dentro de un nuevo perfil de clientes, cada día más sensibilizados y demandantes de información de los productos que adquieren.

Globalización: entendido en su más amplio sentido, tanto nuestro mercado (clientes y proveedores) como nuestra competencia son mundiales.

Cambio: estamos inmersos en un mercado en continuo cambio: modas, costumbres, necesidades, etc., que hace absolutamente necesario empresas dinámicas y con capacidad de reacción inmediata para poder satisfacer a sus clientes.

Desarrollo tecnológico-avance científico: el ritmo de cambios en tecnologías e innovaciones es tan rápido que, en muchos casos, es difícil de amortizar inversiones, lo que obliga a las empresas a la búsqueda de nuevos modelos de gestión de la innova-

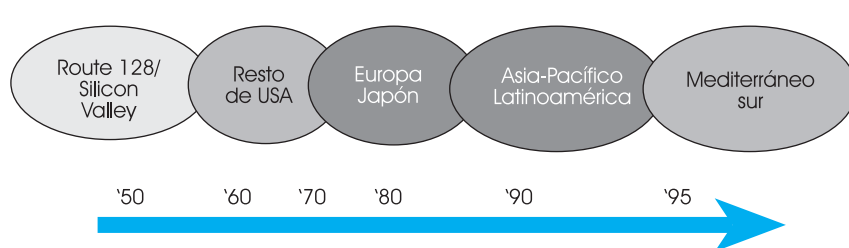


GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LOS PARQUES TECNOLÓGICOS

FUENTE:
IASP, Conferencia Euro Mediterránea- Ministros de Industria, Málaga, 9 de abril de 2002.

ción y a la búsqueda de cooperación para ser competitiva.

Sociedad de la información: especial atención merecen el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, que permite el flujo de información en décimas de segundo por todo el mundo y de manera inmediata *on line*.

Gestión de conocimiento: como ya se ha indicado, un nuevo activo cada día con mayor importancia en la empresa es su capital intelectual (marcas de productos y servicios, marcas corporativas, patentes y derechos de diseño, filosofía de gestión, cultura corporativa, procesos de gestión, potencial de los RRHH y conocimientos de los mismos). Se abre, por tanto, una nueva oportunidad para mantener la competitividad futura en la empresa, consistente en una adecuada gestión de los recursos inmateriales de la empresa.

Por tanto, como ya se ha indicado, una nueva era aparece como principal factor de competitividad futura, en la que la I+D+I desempeña un papel primordial para las empresas y sin la cual será muy complicado su competitividad futura.

Análisis de experiencias similares

Las primeras iniciativas (gráfico 1) de parques tecnológicos que se realizaron en todo el mundo surgieron en Estados Unidos, y fueron las de Stanford Research Park (Silicon Valley) y Research Triangle Park (Carolina del Norte). Posteriormente surgió la iniciativa de Route 128, en Boston. Éstos fueron los inicios de parques tecnológicos de éxito y surgieron al amparo de una universidad con gran tradición de apertura al tejido empresarial y a la sociedad en general, lo que explica el gran número de *spin-off* (1) que han venido naciendo en su interior. Tradicionalmente, el ejemplo del Silicon Valley en California es tomado como modelo a seguir en la gestión de estos espacios de la innovación. Allí se estableció una de las primeras «aglomeraciones de empresas» que disponían de múltiples redes de intercambios inter empresas que estimulaban su creatividad y, por lo tanto, su competitividad.

En Europa, a finales de los años ochenta, como consecuencia del éxito obtenido en los primeros parques

científicos nacidos en los Estados Unidos y del estudio de la función de los *clusters* en el proceso innovador, se desarrolló un interés creciente a nivel político para la creación de sistemas que favorezcan una mayor colaboración entre los creadores de investigación y los usuarios finales de sus resultados (empresas). Se trataron principalmente de iniciativas de tipo cooperativo que involucran a sociedades de diversa tipología (universidad, entes locales, empresas, centros de investigación) y cuya financiación es aportada igualmente por un gran número de actores (entes locales, gobierno regional, Comunidad Europea y sociedades privadas). Estas iniciativas tienen como objetivo: El desarrollo integrado de la industria y la investigación pública (universitaria); El desarrollo de nuevas tecnologías *high-tech* y el incremento del nivel tecnológico de los sectores tradicionales; la transferencia de tecnología a los sectores maduros y el desarrollo de aquéllos más avanzados, y la especialización sectorial en el campo de la investigación *high-tech* y el desarrollo industrial.

De esta manera, los parques científicos y tecnológicos asumen respecto al territorio una doble función: centro de atracción y creación de nuevas empresas innovadoras y catalizador de la actividad innovadora y de la transferencia de tecnología.

Entre los servicios ofrecidos por un parque científico y tecnológico destacan los siguientes:

Servicios inmobiliarios de apoyo: edificios de oficinas, red telefónica y de transmisión de datos, secretaría, traducción, restaurantes, salas de reuniones, hotel, centro de congresos y seminarios, etc.

Servicios de asistencia y consultoría tecnológica: fundamentalmente para la creación de empresas, acceso y la colaboración con centros de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, etc.

Servicios de asesoramiento a la gestión empresarial: búsqueda y selección de proyectos, formación especializada, asesoramiento en la elaboración del plan de negocio, consultoría jurídica, asesoramiento en la salida al mercado, estudios de viabilidad económica-financiera, consultoría en *marketing*, acuerdos con consultores externos u organismos profesionales, etc.

Acceso a la financiación de la innovación: facilidades en el acceso a financiación pública, asistencia en los trámites burocráticos, acuerdos con bancos privadas o sociedades de capital riesgo.

Servicios de representación: el parque debe asumir la responsabilidad de estructurar una red de relaciones entre todas las sociedades, nacionales e internacionales, involucradas en el proceso de innovación, competencia y reestructuración del territorio, actuando como interfaz entre el mundo de la investigación, el de la industria y la administración local.

Incubación de nuevas empresas de base tecnológica (2): la creación y atracción de nuevas empresas a través de las incubadoras de empresas es hoy uno de los aspectos más importantes y valorados en los parques tecnológicos.

No es fácil establecer un modelo de desarrollo europeo de parques científicos y tecnológicos, dados los diferentes tipos de parques existentes y las diversas fuentes de financiación, aunque de manera general se puede diferenciar de las iniciativas estadounidenses en la mayor preponderancia del papel de las administraciones públicas que tienen los parques en Europa.

Entre los ejemplos estudiados dentro de Europa, destacan los siguientes:

En relación con la incubación de empresas de base tecnológica, es interesante destacar la experiencia del Parque Tecnológico de Lisboa (Taguspark), que posee dos líneas de actuación clave: La animación, fomentando la colaboración empresarial como garantía del mayor éxito de las empresas del parque, y la incubación de nuevas empresas de base tecnológica bajo la forma de un tutorado integral (consultoría, orientación, formación, financiación, etc.). Para acceder a este servicio estructurado en cuatro etapas es necesario cumplir determinados requisitos. Los resultados son claros: de las 130 empresas de base tecnológica implantadas en el parque, el 50% han surgido a través de su modelo de incubadora de empresas.

En relación con el desarrollo de una tecnología, hemos estudiado la experiencia del Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga). Remonta sus inicios a 1988, teniendo como promotores a la Junta de Andalucía, a través del Instituto de Fomento de Andalucía (IFA), la Empresa Pública del Suelo de Andalucía (EPSA) y el Ayuntamiento de Málaga. Tiene una extensión de 186 hectáreas y se ha convertido en un lugar de encuentro internacional. Entre sus 300 empresas, hay una mezcla perfecta de compañías de diversa talla, conviviendo las grandes multinacionales, la universidad y pequeñas e innovadoras iniciati-

vas. La mayoría basan su actividad en las tecnologías de la información y la comunicación.

Otra de las experiencias interesantes es el desarrollo de un parque con un enfoque sectorial, en este caso el de la automoción del **Parque Tecnológico de Boecillo** (Valladolid). Creado en 1992, cuenta con tres centros sectoriales y específicos: El Centro de Investigación y Desarrollo en Automoción (CIDAUT), el Centro de Automática, Robótica, Tecnologías de la Información y Fabricación (CARTIF) y el Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones (CEDETEL). Las empresas del parque tecnológico son de alta tecnología, centros tecnológicos o departamentos de I+D. La fabricación y producción están permitidas, no obstante esta tipología de empresas deberá cumplir con unos requisitos mínimos que justifiquen el desarrollo de I+D+I. Predominan empresas y centros tecnológicos en sectores como automoción. Las cuatro universidades públicas de Castilla y León mantienen una relación directa con el parque a través de sus organismos intermedios, Fundaciones Universidad Empresa y OTRIS.

Un caso también estudiado es el del **Parque Tecnológico de Paterna**, en el que conviven tanto sectores (agroalimentario, medicina) con tecnologías (biotecnología, TIC). Nace en 2001 de una iniciativa de la Generalitat Valenciana y de la Entidad Pública Empresarial de Suelo (SEPES). Los objetivos principales de València Parc Tecnològic son potenciar la diversificación industrial de la Comunidad Valenciana y fomentar la incorporación de nuevas tecnologías. Con superficie neta para la instalación de empresas de 682.367 m², está destinado fundamentalmente a Pymes innovadoras que desarrollan proyectos de I+D propios o en colaboración con los institutos tecnológicos y las universidades. Entre los principales sectores de actividad empresarial sobresalen biotecnología, medicina, farmacología, agroalimentación.

Parque Tecnológico de Vizcaya (Zamudio): fue impulsado por varias administraciones públicas vascas en 1985, y se centra en sectores como las TIC, la aeronáutica o la electrónica e ingeniería avanzada. Después de un largo recorrido, actualmente cuenta con unas estadísticas a resaltar: hay establecidas 140 empresas, el 50% de los recursos humanos del parque son titulados superiores y la I+D+I supone un 10% de la facturación de sus empresas. Pionero en España y modelo de éxito, forma parte de la Red de Parques Tecnológicos del País Vasco, junto con el de Álava y el de San Sebastián. Sus promotores son el Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Zamudio. Situado en un entorno medioambiental de excepcional belleza, el parque se extiende en una superficie de más de 200 ha. Como principio ineludible, instalarse en el parque supone aceptar el compromiso de respeto al medio ambiente con el fin de preservar su

privilegiado entorno natural. Cuenta con varios centros tecnológicos: Robotiker, Gaiker, CTA (Centro de Tecnologías Aeronáuticas), Labein, ESI (Instituto Europeo de Software) y Neiker (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario).

Fuera de España, como ejemplo de un parque sectorial dentro del sector agroalimentario, podríamos citar en Francia el de **Agroparc de Avignon**. Se trata del principal parque tecnológico, a nivel europeo, encomendado al desarrollo de acciones de innovación tecnológica en el campo de la agroalimentación. El Centro de Avignon del INRA (Instituto Francés de Investigación Agronómica), especializado en frutas y hortalizas, se ha convertido desde los inicios del Agroparc, en el centro de I+D+I de referencia, alrededor del que gira la actividad de innovación. Una de las primeras decisiones básicas que se tomaron fue la exclusión de la actividad productiva industrial del parque. De forma similar a lo comentado en el Taguspark, dos líneas básicas sobre las que se asienta el desarrollo de este parque: La presencia de una incubadora de empresas y una intensa actividad de animación: licitaciones comunes, desayunos, boletín, redes profesionales, etc.

Las entidades presentes en el parque podrían clasificarse en tres grandes grupos, que conformarían sus «ejes» de desarrollo: Formación, investigación, y Empresas, organismos de representación y asistencia técnica.

Si hubiera que resumir los factores que han convertido al Agroparc de Avignon en una experiencia de éxito podrían nombrarse: el claro apoyo político desde un principio y la continuidad del mismo, dejando igualmente sitio a la gestión por los propios empresarios; la participación en los orígenes de personas visionarias; la presencia del INRA como centro aglutinador, y sus interacciones con las empresas como valor clave (más que la distancia física).

Redes de parques científicos y tecnológicos

Un aspecto adicional a comentar relacionado con este tema son las redes regionales de parques tecnológicos que se establecen, y las sinergias que se producen entre unas y otras iniciativas. Como ejemplo en España sería la **Red de Parques Tecnológicos de Cataluña**, formada en 2003 y compuesta actualmente por once entidades.

Los once parques que alberga la **Red de Parques Tecnológicos de Cataluña** son los siguientes: Innovación Tecnológica y Empresarial La Salle*; Investigación Biomédica de Barcelona (PRBB); Mediterráneo de la Tecnología; Campo **Tecnop@rc**; Vallès; TecnoCampus Mataró; Científico de Barcelona (Universidad de Barcelona); Universidad Autónoma de Barcelona; Universidad de Girona; URV (Universidad

Rovira i Virgili), y Tecnológico de Barcelona (Universidad Politécnica de Cataluña).

La mayoría de éstos tienen relación con instituciones universitarias catalanas y abarcan distintos sectores de actividad: desde parques «generalistas» hasta otros muy especializados en un sector en concreto. Por su relación con el sector agroalimentario, destaca el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona.

Como elemento a resaltar, indicar que en siete de estos parques existen los denominados trampolines tecnológicos, que facilitan la creación de nuevas empresas de base tecnológica. La Generalitat de Cataluña aporta financiación para invertir en la fase inicial de nuevos proyectos.

Otra red regional de parques a destacar, esta vez fuera de España, es la **Red de Parques Tecnorete del Piamonte (Italia)**. Constituida a principios de la década de los noventa, se trata de una iniciativa pública regional cuya implantación fue cofinanciada por la Unión Europea. Se compone actualmente de siete parques: *Environment Park*; *Bioindustry Park Canavese*; *Tecnoparco del Lago Maggiore*; *Parco científico y tecnológico del Valle Scrivia*; *Virtual Reality & Multimedia Park*; *Centro de Tecnología para Ancianos y Discapacitados (CE-TAD)*, y *Tecnogrande*.

Como elementos a destacar están: el *leasing* de empresas, fórmulas de financiación en sus etapas iniciales; la prohibición de la actividad industrial; no facilitar ayudas a fondo perdido a las empresas sino financiación de inversiones y la importante labor de animación.

Cuenta ya con 150 empresas de las que 47 son de base tecnológica.

Factores «de éxito» en un parques científico y tecnológico

Tras el estudio de las iniciativas indicadas, se pueden enumerar los siguientes factores como elementos comunes de éxito en las iniciativas estudiadas:

- 1] Proximidad a las instituciones de investigación y enseñanza superior. Especialmente en el sector de las tecnologías punta. El intercambio entre las instituciones de investigación y las empresas puede constituir un aspecto decisivo del éxito de la iniciativa.
- 2] Servicios de incubación de empresas: la cercanía a instituciones de investigación y la posibilidad de compartir información con otras empresas, unida al apoyo del parque en las primeras fases de la vida de la actuación.
- 3] Un espacio de alta calidad: la excelencia de los servicios tangibles, como las infraestructuras de trans-

porte y comunicación, e intangibles, como paisaje, calidad de vida, potencial de ocio, etc. Se convierten en un elemento clave como poder de atracción.

4] La voluntad política es una de las claves del éxito de los parques para sus inicios y su continuidad. Hay que procurar que, para los políticos involucrados, un parque sea un proyecto prioritario considerado como estratégico. También es fundamental que los parques tengan entidades y organismos con una visión global del tejido socioeconómico de la región.

5] El proyecto de un parque tecnológico debe entenderse como un proyecto a largo plazo y nunca valorarlo o analizarlo con una perspectiva de corto plazo.

6] Una concepción de «bienestar» profesional: la ocupación construida debe ser escasa, un amplio porcentaje de los terrenos debe concederse a espacios verdes, espacios de ocio integrados al parque, hoteles, instalaciones deportivas, etc.

7] Formación de personal cualificado: apoyar el aprendizaje tecnológico, la transferencia de tecnología y la formación de personal cualificado,

8] Ayudar en el acceso a la financiación de actividades innovadoras: disponibilidad de capital riesgo a dedicar en acciones innovadoras.

Mapa de competencias de I+D+I ↓

La elaboración de un mapa de competencias se considera fundamental para conocer los principales interlocutores institucionales en esta materia, así como las competencias de la administración Pública en lo que respecta a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

El artículo 149.1.15.ª de la Constitución Española recoge que el Estado tiene competencia exclusiva sobre el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica. Sin embargo, esta potestad de establecer orientaciones generales no es incompatible con las competencias exclusivas que tienen las comunidades autónomas (CCAA) sobre investigación y sus instituciones.

Esta materia en concreto, la investigación, está muy relacionada con el desarrollo de un parque tecnológico y puede servir de ejemplo para comprender que las competencias en este sector no están en muchas ocasiones claramente definidas. No solamente hay aspectos en los que la administración central y autonómica concurren, pudiendo ejercer acciones similares, sino que incluso dentro de las administraciones autonómicas hay políticas que pueden llevar a cabo uno u otro departamento.

Con relación a la administración central se podrían establecer dos departamentos básicos en cuanto a competencias: por un lado, la importancia del Ministerio de Educación y Ciencia, que es el que establece el marco nacional para la investigación en todos los sectores de actividad; y por otro, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que marca las directrices para el desarrollo e innovación en el sector industrial y empresarial, así como políticas de apoyo a las Pyme y sociedad de la información. Además de estos dos ministerios habría que tener en cuenta las competencias de otros departamentos estatales, como Fomento, Vivienda, Educación y Ciencia, Medio Ambiente, o Sanidad y Consumo.

Opinión de expertos ↓

Una vez analizados los casos y experiencias de parques en España y a el sur de Europa, la siguiente fase de trabajo ha consistido en el análisis y búsqueda de opiniones de los principales expertos en esta materia, y cuya opinión se puede considerar cualificada. Es muy importante destacar que el objeto principal de esta fase ha sido analizar de forma concreta el modelo de parques científico-tecnológicos en el marco de la comunidad autónoma andaluza.

Para ello, se ha trabajado mediante metodología DELPHI (3), por ser considerada hoy una herramienta fundamental en el área de las proyecciones tecnológicas. El motivo principal de la elección de esta metodología se debe fundamentalmente a la información, de carácter subjetivo, que se pretendía obtener. Entre las principales características y aspectos a reseñar cabrían destacar:

Panel de expertos seleccionados: especial atención se ha puesto en la selección de los expertos, con la intención de conseguir un equilibrio entre: opiniones optimistas-pesimistas, expertos de la administración-ciencia-empresa, etc., y siempre con la intención de obtener opiniones que se puedan considerar cualificadas.

Anonimato: los encuestados/entrevistados no sabían quiénes eran los restantes encuestados ni cuál ha sido la respuesta individual.

La iteración de la encuesta/entrevista ha permitido la retroalimentación de las opiniones y facilitado la interacción entre los participantes. Así se ha generado la posición general del tema.

La información ha sido recogida y puesta en común en dos fases, de entrevista y de encuesta mediante un modelo de cuestionario cuyo análisis permite conocer la respuesta estadística, es decir, aunque el cuestionario tenga un carácter cualitativo se realiza una medición cuantitativa del resultado.

Una vez analizada y tratada toda la información obtenida, cabrían resumirse las siguientes grandes con-

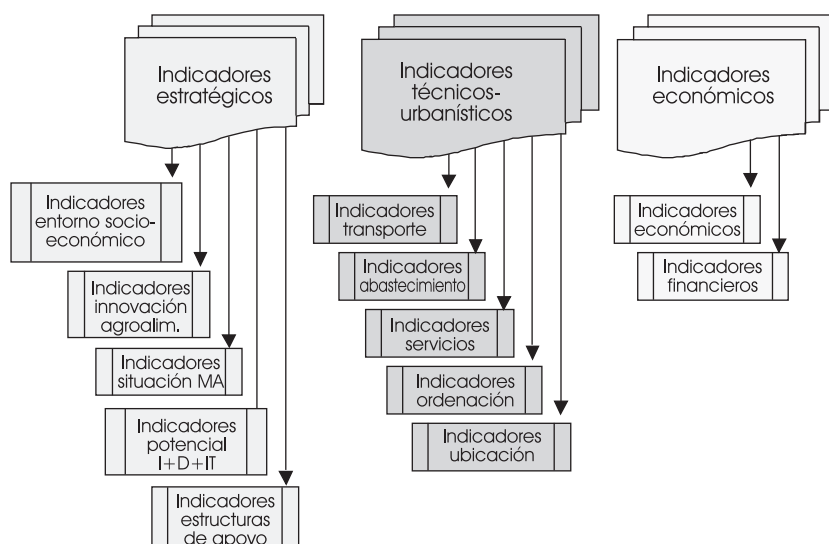


GRÁFICO 2
ESQUEMA INDICADORES ANÁLISIS SOCIOECONÓMICOS

FUENTE:
 Elaboración propia.

clusiones obtenidas con mayor grado de consenso entre los entrevistados (Cuadro 1):

Indicadores de análisis de iniciativas

Una vez analizados los principales parques de ámbito español y mediterráneo, y con las recomendaciones extraídas de la opinión de expertos para el sistema andaluz de innovación agroindustrial, a continuación se proponen una serie de indicadores cuyo objeto es establecer un modelo de análisis de posibles iniciativas en el futuro.

Se pretende, por tanto, establecer una referencia para la valoración inicial de iniciativas, de una forma objetiva y cuantitativa y que, complementada en cada caso con las estrategias políticas regionales podrían ayudar a la toma de decisiones y análisis preliminares en la comunidad autónoma andaluza. Para ello, el análisis se lleva a cabo en tres etapas, que pueden desarrollarse en paralelo o de forma consecutiva:

1.º: Análisis socioeconómico: Para ello, se inició el trabajo analizando los siguientes grupos de indicadores (Gráfico 2).

CUADRO 1 RESUMEN DE CONCLUSIONES OBTENIDAS EN LA OPINIÓN DE EXPERTOS

SOBRE LOS ASPECTOS DE GENERACIÓN ESTRATÉGICA DE PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

Definir y tener muy clara la necesidad de creación de un «polo de innovación», «cluster tecnológico», antes de iniciar las acciones, inversiones, ...
 Implicación real y efectiva del empresariado.
 Los parques deben nacer fruto del consenso entre «todos» los agentes involucrados: administración, empresas, ...
 Importancia de la coordinación entre los diferentes agentes públicos: consejerías, administración central y europea.
 En muchos casos, el tejido empresarial andaluz no está maduro para garantizar el éxito de una iniciativa de este tipo, su demanda tecnológica innovadora es muy escasa.
 Búsqueda de iniciativas sectoriales de cooperación; ejemplo: sector agroindustrial-industria auxiliar de la agricultura.
 Es fundamental el trabajo en red, tanto dentro del parque (empresarios, I+D, incubadoras) como con otros parques, iniciativas tecnológicas, centros de I+D+I, etc.

SOBRE LOS ASPECTOS DE LOCALIZACIÓN

Un parque científico-tecnológico no es un polígono industrial: importancia de aclarar conceptos.
 Los problemas urbanísticos y de financiación suponen un lastre importante para el desarrollo de un parque.
 Riesgo de sobredimensionar la futura red con demasiadas actuaciones: "no cabe un parque en cada comarca".
 Es vital apoyar la creación de relaciones y sinergias entre las empresas y los centros de I+D.
 El diseño de parque debe establecer claramente las actividades que quiere albergar, apostando por empresas de excelencia (con capacidad de innovar, inversiones significativas en investigación, empresas de base tecnológica que generen alto valor añadido, etc.).

SOBRE LOS ASPECTOS ECONÓMICOS Y DE FINANCIACIÓN

Desde el punto de vista económico hay mayores posibilidades de éxito para un parque localizado en una zona dinámica, en la que la oferta-demanda tecnológica tiene un mínimo desarrollo.
 Crear parques más flexibles ante los cambios en su entorno, que puedan crecer en fases o etapas de desarrollo: no es conveniente grandísimas inversiones iniciales.
 Un parque tecnológico es un proyecto que tarda en madurar y debe planificarse a largo plazo.

FUENTE: Elaboración propia.

Para un análisis socioeconómico realizado se han empleado, entre otras fuentes, estadísticas oficiales nacionales, regionales y municipales; se ha tratado la información con el paquete estadístico SPSS, y se ha adaptado una metodología basada en Baum, S., Trapp, C. y Weingarten, P. (2004) (4). Se ha partido de estadísticas del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA), del Instituto de Estadística de Andalucía (IEA), y de la base de datos INEBASE, del Instituto Nacional de Estadística (INE).

En un primer momento se realizó una lista amplia de variables que pudieran ser útiles en la consecución de un indicador sintético. Finalmente se han reducido a 13 variables, con nivel de desagregación municipal, que sirven de apoyo en la caracterización de una zona en términos económicos, poblacionales, agrarios, tecnológicos, etc. En un siguiente paso, la información municipal se ha ido agregando en comarcas (5), como unidad territorial que permite un análisis operativo adecuado. Aunque es difícil compartimentar el territorio y aunque no todos los expertos coinciden en la idoneidad de esta unidad territorial, en general puede deducirse de sus opiniones que la comarca supone un nivel de agregación/desagregación razonable tanto para medir el potencial de la zona para acoger un parque como el posible efecto de éste en el entorno inmediato.

Una vez realizado un análisis en componentes principales, complementado con un análisis *cluster* (a través del paquete estadístico SPSS), se ha obtenido una tipología de comarcas andaluzas compuesta por cuatro categorías principales:

Zonas agrarias tradicionales, con recursos poblacionales y agrarios medios o altos, pero en las que no hay un excesivo dinamismo económico. Englobaría, a grandes rasgos, el Valle del Guadalquivir y zonas olivares de alta producción.

Zonas con recursos poblacionales y agrarios abundantes, además de alto dinamismo económico. Se corresponde con el Poniente Almeriense, caso excepcional, por haber alcanzado un alto grado de desarrollo económico a través de la agricultura.

Zonas de recursos poblacionales y agrarios escasos, a lo que se une un dinamismo económico reducido. Se distribuye en las zonas áridas y de montaña de Andalucía.

Zonas con recursos poblacionales y agrarios medios y un dinamismo económico alto. Abarcaría la amplia mayoría de la costa, junto con zonas interiores, bajo la influencia de capitales de provincia.

2.º Análisis técnico: Otro análisis paralelo tendría en cuenta el proyecto técnico de parque en sí, principalmente los aspectos técnicos, físicos y económicos.

CUADRO 2 INDICADORES DE ANÁLISIS TÉCNICO

- Implicación del empresariado en la iniciativa a través de su participación en el capital social o compromiso firme de instalación.
- Compromiso político estable en el tiempo e integrado con todas administraciones implicadas.
- Compromiso de empresas de excelencia: empresas tractoras o motoras, que «arrastran» a otras empresas; multinacionales, con capacidad de formación de sus recursos humanos; empresas emblemáticas del sector agroalimentario; empresas «laboratorio» con capacidad de establecer alianzas tecnológicas internacionales; empresas de base tecnológica.
- Compromiso de empresas con un alto nivel de cualificación de sus trabajadores.
- Redacción por parte de los agentes económicos a implantarse en el parque de un plan de innovación para los próximos años, desglosando el presupuesto a dedicar a acciones de innovación y/o I+D.
- Relación entre el parque y centros de I+D+I, bien sea a través de relaciones físicas, virtuales, etc. Se deberán justificar documentalmente las actuaciones pasadas, presentes o futuras, en materia de I+D+I por parte de las actividades económicas del parque.
- Estrategia de trabajo en red, tanto entre los agentes económicos del parque como con otras iniciativas similares, centros de I+D+I, etc.
- Estrategia de dinamización y animación del parque, con programación a medio-largo plazo. Valorar la flexibilidad ante cómo vaya evolucionando el parque.
- Facilidades de financiación para las empresas, a través de créditos con tipo de interés reducido, préstamos, contratos de *leasing* o renting, etc.
- Articulación de mecanismos que incluyan la cofinanciación del proyecto de parque y/o de las empresas a instalarse a través de fondos europeos.
- Comunicaciones: carreteras principales y aeropuertos cercanos al emplazamiento del parque (actuales o en proyecto). Disponibilidad de transporte público.
- Acceso a redes de telefonía y conexión a internet de altas prestaciones.
- Paisaje de calidad.

FUENTE: Elaboración propia.

En este análisis se estudian a fondo y se valoran cada uno de los aspectos en los que el panel expertos ha llegado a mayor grado de consenso: implicación empresarial, coordinación de los organismos implicados, infraestructuras, financiación, etc.

A continuación se proponen algunos criterios técnicos generales que pueden servir de orientación a la hora de valorar un documento de propuesta técnica (Cuadro 2).

3.º Análisis estratégico: Como tercera etapa, consideramos la relación con el análisis estratégico de la iniciativa. Para ello cobran especial interés los siguientes aspectos:

1] Plan estratégico y de innovación: es prioritario y fundamental definir el marco de trabajo de la actuación y, en especial, el enfoque estratégico del mismo, es decir, si tiene un enfoque hacia una tecnología (por ejemplo, TIC, envasado, etc.) o hacia un sector de actividad (aeronáutico, agroindustrial, etc.), ya que una buena parte del éxito puede estar en la correcta elección y definición de estos aspectos.

2] A partir del paso anterior, es fundamental analizar el planteamiento dentro de marcos superiores, de manera que la actuación tenga el necesario respaldo institucional y financiero en el tiempo. Para ello, será necesario enmarcar la actuación dentro de los sistemas regionales de innovación que dentro de la Comisión Europea están definidos, y encauzar las acciones necesarias para el reconocimiento y obtención de fondos europeos ligados a estas actuaciones. También es muy importante, de cara al nuevo VII Programa Marco, establecer las relaciones con las plataformas tecnológicas europeas relacionadas.

3] De la misma forma, será necesario obtener los reconocimientos estratégicos por parte de la administración central (gobierno español, en este caso, especialmente el Ministerio de Industria) y de los gobiernos regionales (para el caso de Andalucía, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa).

El adecuado planteamiento de estos tres aspectos será condición fundamental para el éxito de la actuación.

TIPOLOGÍA Y MODELOS DE DESARROLLO DE PARQUES ↓

Cabría distinguir, por tanto, tres grandes categorías de parques:

✓ El parque científico o de investigación (PC), o campus universitario que correspondería a un espacio físico muy ligado y cerca de la investigación universitaria y/o de investigación, donde se ofrecen edificios a las empresas comprometidas en la investigación y desarrollo de prototipos de productos, y que suponga una interacción con esta institución. Por tanto, las actividades de producción y comercialización están excluidas del parque científico, y las relaciones con la universidad cobran especial importancia.

✓ El parque tecnológico (PT), que es más un espacio en el que sí está contemplada la producción de tipo industrial y no es el factor prioritario las relaciones con la universidad. El concepto de los parques tecnológicos se basa en la teoría de las «aglomeraciones de empresas». Se entiende por esto a las redes de empresas (normalmente Pymes) que trabajan en un mis-

mo sector o sectores estrechamente vinculados. Según esta teoría, la proximidad geográfica y técnica provocaría el desarrollo posterior y de manera espontánea de acciones de interrelación entre estas empresas: intercambio de experiencias y conocimientos técnicos, cooperación técnica, relaciones de subcontratación o carácter financiero. Fundamentalmente predominan empresas de servicios o de producción de tecnologías punteras, de alto valor añadido.

✓ El parque industrial o empresarial, en cuya categoría se incluyen aquellos espacios industriales (polígonos industriales) en los que la producción es prácticamente la finalidad en exclusiva. Con la aglomeración de industrias se consigue una mayor eficiencia en servicios elementales de agua, electricidad, accesos, etc. En este caso no tiene por qué existir una relación especial entre las empresas ni tampoco están, en principio, relacionadas en cuanto a su actividad, tecnologías, etc.

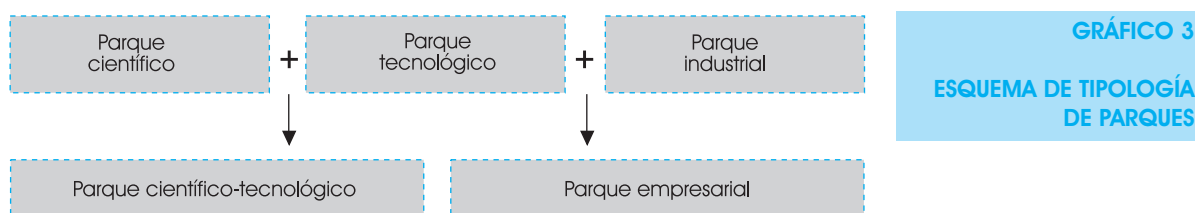
Sin embargo, la tendencia hoy es la búsqueda de modelos mixtos; así han surgido dos categorías nuevas, que son los parques científico-tecnológicos y los parques empresariales (Gráfico 3).

CONCLUSIONES ↓

Con todo lo expuesto, y a modo de conclusiones, se podrían resumir los siguientes aspectos:

✓ Los parques científico tecnológicos (PCT) desempeñan hoy un papel fundamental en el desarrollo de los sistemas regionales de innovación y se han convertido, en España y Europa, en una de las infraestructuras de innovación más importantes, ya que son elementos de dinamización de la innovación y permiten un claro acercamiento entre la universidad y la empresa, potenciando claramente un sistema equilibrado ciencia-tecnología-empresa.

✓ Entre los aspectos y actividades más sobresalientes, destacan la generación y creación de empresas. Es uno de los aspectos principales, porque los parques se están convirtiendo en verdaderos polos de creación de empresas, en su mayor parte, de base tecnológica.



FUENTE: Elaboración propia.

✓ En lo que se refiere a la creación y estudio inicial de alternativas para la implantación de parques, se propone un modelo en base a indicadores de tres niveles, los cuales están interrelacionados y deben ser viables en su conjunto: socioeconómicos, técnicos y estratégicos.

✓ Existe una tendencia clara hacia la búsqueda de modelos mixtos entre parque científico, tecnológico e industrial.

✓ Es destacable el papel que juega la Administración Pública en las primeras etapas de desarrollo, por lo que es fundamental en este tipo de iniciativas establecer una estrategia integrada y respaldada por las políticas en materia de I+D+I europeas, nacionales y regionales.

NOTAS ↴

- (1) *Spin-off*: creación de una empresa a partir de una actividad realizada en otra empresa o en una universidad (en este caso de denomina *spin-off* académico).
- (2) Empresas de base tecnológica: aquellas que ofrecen productos y servicios con un alto valor añadido debido al contenido tecnológico incorporado.
- (3) El método Delphi fue elaborado en los años sesenta por Olaf Helmer de la Rand Corporation (Santa Mónica, California), y denominado de tal forma en homenaje al Oráculo de Delphos, de la antigua Grecia.
- (4) Sabine Baum, Christian Trapp y Peter Weingarten (2004), Typology of rural areas in the Central and Eastern European EU new Member states, Discussion paper no. 72 2004. IAMO.
- (5) Se ha empleado la comarcalización de Andalucía en función del ámbito de actuación de las Oficinas Comarcales Agrarias (OCA).

BIBLIOGRAFÍA ↴

BANCO MUNDIAL (1995): «El Mundo del Trabajo en una economía integrada», informe sobre el desarrollo mundial 1995. Indicadores del desarrollo mundial, EEUU.

BARRO, R. (1991): «Economic Growth in a cross section of countries», *Quarterly Journal Of Economics* 106(2), pp. 407.

BECKER, G. (1983): *El Capital Humano*, Editorial Alianza, Madrid.

BUESA, M.; MARTÍNEZ, M.; HEJJS, J. y BAUMERT, T. (2002): «Los Sistemas Regionales de Innovación en España», *Economía Industrial*.

BUESA, M. (2002): *El Sistema Regional de Innovación en la Comunidad de Madrid*, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2005): «Development of the Technology Platforms».

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA (1998): «El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones», COTEC, Madrid.

FREEMAN, D. G. (2001): «Sources of Fluctuation in Regional Growth», *Annals of Regional Science*, vol. 35-2, pp. 249-266.

KENNETH, J. A. (1962): «The Economic Implications of Learning by Doing», *Review Of Economics Studies* n.º 29, Valbonne-France.

LEONTIEFF, W. (1953): *Studies in the Structure of the American Economy*, Oxford University Press.

LIST, F. (1851): *Sistema Nacional de Economía Política*.

LUCAS, R. (1986): «Principles of fiscal and monetary policy», *Journal of Monetary Economics*, 17.

LUCAS, R. (1988): «Modelos de Ciclos Económicos», *Journal Of Monetary Economy*, n.º 22, pp. 3-4.

MARSHALL, A. (1907): *The Social Possibilities of Economic Chivalry*.

MARX, K. (1859): *Prólogo a la contribución a la crítica de la economía política*.

MARX, K. (1865): *Salario, precio y ganancia*, Erstes Heft, Berlín.

PÉREZ EGAÑA, J. A. (2003): *Investigación e innovación: nuevas propuestas de transferencia de tecnología* Robotiker, Bilbao.

PRICE WATERHOUSECOOPERS (2002): *Estudio sobre la situación actual y las perspectivas de la Gestión del Conocimiento y del Capital Intelectual – España 2001*, Madrid.

REBELO, S. (1991): «Long run policy analysis and long run growth», *Journal of Political Economy*, n.º 99, pp. 500-21.

ROMER (1986): «Increasing Returns and Long-run Growth», *Journal Of Polical Econoy*, vol. 94(5), University Of Chicago Press, Chicago.

Romer (1990), «Real Rigidities and Non-neutrality of Money», *Review of Economic Studies*.

ROSTOW, W. (1960): *The Stages of Economic Growth*.

SALA-I-MARTIN, X. (1994): *Apuntes de crecimiento económico*.

SCHULTZ, T. (1961): *Inversión en capital humano. En la economía en 1961*.

SCHUMPETER, J. A. (1906): *Über die mathematische Methode der theoretischen Ökonomie*.

SCHUMPETER, J. A. (1927): *The Explanation of the Business Cycle*.

SCHUMPETER, J. A. (1927): *Social Classes in an Ethnically Homogeneous Environment*, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik.

SCHUMPETER, J. A. (1928): *The Instability of Capitalism*.

SCHUMPETER, J. (1934): *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Harvard University Press.

SCHUMPETER, J. A. (1935): *The Analysis of Economic Change*.

SMITH, A. (1896): *Lectures on Justice, Police, Revenue and Arms*, Oxford, Claremons Press.

SOLOW, R. M., (1956): «A Contribution to the Theory of Growth», *Quarterly Journal of Economics*, n.º 70, pp. 65-94.

SOLOW, R. M. (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function» en *Review of Economic and Statistics*.

SOLOW, R. M. (1963): *Capital Theory and the Rate of Return*.

TIDD, J.; BEASANT, J. y PAVITT, K. (1997): *Managing Innovation: Integrating technological, Market and organisational Change*, Wiley.