

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

### APPROACH TO THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PARKS: CONTRIBUTION TO THE INNOVATION CULTURE

José Miguel Valdés Portal, Mercedes Delgado Fernández  
Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, La Habana, Cuba  
[josemiguel@esceg.cu](mailto:josemiguel@esceg.cu), [mercedes@esceg.cu](mailto:mercedes@esceg.cu)

*Recibido: 7/06/2018*

*Aceptado: 24/08/2018*

#### Resumen

En muchos países los parques científicos y tecnológicos constituyen una estrategia para el impulso y desarrollo de las industrias de alta tecnología. A la vez, permiten el vínculo efectivo entre los principales actores de los sistemas de ciencia e innovación, y muy en particular entre las universidades, centros de investigación y las empresas. El artículo tiene como objetivo mostrar las tendencias, regularidades y clasificaciones de los parques científicos y tecnológicos. También contribuye a elevar la cultura de innovación entre académicos, investigadores y directivos de la administración pública y empresarial.

**Palabras claves:** parque científico y tecnológico, triple hélice, I+D+i, innovación, sistemas de innovación

#### Abstract

The scientific and technological parks constitute a strategy for the impulse and development of the industries of high technology in many countries. At the same time, they allow the effective connection between the main actors of the science and innovation systems, and very in particular among the universities, research centers and the companies. The article has as objective to show the tendencies, regularities and classifications of the scientific and technological parks. It also contributes to elevate the innovation culture among academic, investigators and directive of the public and enterprise administration.

**Keywords:** scientific and technology park, helix triple, R&D&i, innovation, innovation systems

#### Introducción

El enfoque Schumpeteriano relativo a que la innovación se realiza por las empresas en la medida en la que se apropia del nuevo conocimiento en procesos y productos que se difunden para su uso, refleja la necesidad de crear mecanismos efectivos para lograr ese vínculo entre ciencia y economía, desplegando disímiles ciclos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i). Los principales actores que participan en esos complejos procesos de generación de la innovación se han definido en el modelo de la triple hélice,<sup>1</sup> referidos a la universidad, la industria y el gobierno. La tendencia del desarrollo económico se ha dirigido a la producción y diseminación de conocimiento socialmente organizado,<sup>2</sup>

conformando un modelo de negocio en el que todos sus componentes interactúan unos con otros en redes de múltiples dimensiones socio, técnico y económico en el proceso de innovación.<sup>3</sup> Un estudio de la triple hélice en la industria fotovoltaica en China con énfasis en el análisis de las patentes permite corroborar la importancia estratégica de las interrelaciones entre los actores<sup>4</sup> y la búsqueda de mecanismos gubernamentales que lo propicien.

La coordinación e integración de la I+D+i es un factor estratégico clave para garantizar la efectividad de un sistema de innovación, tanto a nivel nacional, regional y sectorial<sup>5</sup> y constituye un factor clave de éxito para la competitividad de las industrias de alta tecnología.<sup>6</sup> Un enfoque abierto de la innovación<sup>7</sup> que propicie la cultura de innovación y los parques científicos y tecnológicos puede contribuir con la conexión efectiva entre la ciencia, el conocimiento, la generación e introducción de nuevos procesos y productos en el mercado. El enfoque integrado y sistémico de la gestión de la innovación sobre la base de caracterizar los procesos que la condicionan y las diferentes interrelaciones que se establecen con el ambiente interno y externo<sup>8</sup>, así como la construcción de la infraestructura para la innovación constante<sup>9</sup> son necesidades a satisfacer para que los PCyT sean exitosos.

Cuando se investiga el significado y los objetivos de lo que hoy en día se conoce como Parque Científico y Tecnológico (PCyT), como todo fenómeno nuevo relacionado con la industria, la generación del conocimiento en su estrecho vínculo con el territorio, ha dado lugar a una serie de debates a nivel mundial, entre expertos, economistas, políticos, planificadores y demás estudiosos del tema. Lo cierto es que el número de PCyT se incrementa significativamente en las últimas décadas, con presencia en todas las regiones y sectores de la economía. Así, la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP) reportaba en el 2008 una red mundial de casi 400 miembros en 77 países y 142,000 compañías innovadoras.<sup>10</sup> Estos espacios tienen acceso a los mejores servicios generales y especializados para crear valor a sus empresas, y disponen del conocimiento, del capital, del talento, y del acceso a redes y mercados especializados para ser más competitivos y sostenibles.<sup>11</sup> También se ratifica en estudios realizados que la eficiencia en la inversión es mayor en empresas que radican en parques científicos que fuera de ese entorno, al igual que las ventajas de un parque no pueden ser fácilmente duplicadas a otras áreas y los que toman las decisiones de dirección de un país deben velar por el desarrollo regional balanceado.<sup>12</sup>

El artículo muestra a través de una revisión bibliográfica la evolución, tendencias, conceptos, tipologías y características de los parques científicos y tecnológicos con el objetivo de contribuir a elevar la cultura de innovación y las motivaciones para la exploración, el uso y la generalización de estos mecanismos que también conforman los Sistemas de Ciencia e Innovación. Se estructura en tres acápites, iniciando por la evolución histórica, posteriormente se abordan los conceptos y componentes básicos y finaliza con los ejes del modelo estratégico del PCyT.

### **Parque Científico y Tecnológico: antecedentes y evolución**

La génesis de los PCyT se remontan al 23 de diciembre de 1947 cuando tres investigadores de los laboratorios de la Bell Telephone en New Jersey, John Bardeen, Walter Brattain y Willian Shockley crearon y fabricaron un pequeño elemento que revolucionó la sociedad, la economía y la ciencia, que denominaron transistor y por el que recibieron el Premio Nobel de Física en 1956. Posteriormente, Shockley crea su propia empresa de base tecnológica, se convierte en “empresario innovador” y crea en el Silicon Valley (Valle del Silicio) su propia compañía, la “Shockley Semiconductor Laboratory”.<sup>13</sup> En la actualidad, Silicon Valley aloja muchas de las mayores corporaciones de tecnología del mundo y

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

---

miles de pequeñas empresas en formación (*start-ups*). Originalmente la denominación se relacionaba con el gran número de innovadores y fabricantes de circuitos integrados de silicio fabricados allí, pero definitivamente acabó siendo una referencia para los negocios de alta tecnología establecidos en la zona. Este parque impulsa el desarrollo de empresas de alta tecnología que son líderes como Google, Facebook, Apple, Yahoo, entre otras.

En la evolución de los PCyT también se mencionan tres generaciones.<sup>14</sup> La primera se inspiró en la Universidad de Stanford en la década de los 60 del siglo pasado, como una extensión de las universidades que incluyen incubadoras de empresas para “start-ups”, servicios de empresas e interacción con tecnologías basadas en la investigación, prevaleciendo el modelo empujado de innovación “push”. Generalmente estos parques eran deliberadamente separados del contexto urbano y localizado en una zona proyectada específicamente para ese fin. La segunda generación permanece como una extensión universitaria centrada en institutos de investigación con énfasis en los negocios y en la creación de empresas basadas en la innovación que ofrecen una mezcla de servicios de alta tecnología y calidad y se concentran en las etapas finales del proceso de innovación, por lo que su modelo es halado por el mercado (“pull”). La tercera generación de parques son instituciones guiadas por profesionales en apoyo a la innovación con el objetivo de promover diversas formas de interacción de la triple hélice con énfasis en lo urbano y una amplia gama de actividades socioeconómicas y culturales. Su filosofía de innovación es integrativa, orientada por clúster y al mismo tiempo es “push” y “pull”. Siempre ha de tenerse en cuenta que la innovación implica un éxito en la práctica, con un factor de diferenciación,<sup>15</sup> lo cual es aplicable también a los PCyT.

En América Latina se impulsaron las empresas incubadoras para dar respuesta a problemas y oportunidades locales y la mayoría fueron abiertos con posterioridad al año 2000. Este movimiento en Brasil se manifestó desde la triple hélice y la transformación de incubadora con su enfoque original de “high-tech” a una emergente hibridización de la innovación, coexistiendo con polos tecnológicos a nivel municipal.<sup>16</sup> La Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnologías Avanzadas (ANPROTEC) se crea en 1987 en Brasil y ya en el 2007 representaba a más de 270 organizaciones entre empresas incubadoras, parques tecnológicos y escuelas de emprendedurismo, entre otras iniciativas, existiendo cerca de 400 incubadoras que articulan a 6300 empresas y 10 parques tecnológicos en operación.<sup>17</sup> No todos los PCyT en esta región han cumplido sus objetivos al no ser capaces de transferir el conocimiento de los centros de investigación al tejido productivo o no elevar de manera notable el nivel innovador de la actividad económica desarrollada en el territorio en el que se implantaron.<sup>18</sup>

En Cuba son muchas las experiencias positivas en los vínculos de las universidades y los polos científicos-productivos, contribuyendo sistemáticamente al cierre efectivo de los ciclos de I+D+i que podrían constituir PCyT. Los sectores biofarmacéutico y el informático son algunos de los tantos ejemplos que avalan esos resultados. Recientemente, en diciembre de 2017 fue aprobada por la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP) la Universidad de Ciencias Informáticas de Cuba como parque, siendo el primero constituido en el país por esta organización.

En Europa, aunque los gobiernos desempeñan un papel fundamental, en todos los países no nacen de la misma manera. La creación de parques científicos en el norte de Europa ha sido y es una de las vías importantes que la universidad eligió para rentabilizar el conocimiento, y para dar soporte al desarrollo de la sociedad de la información. La rápida proliferación de los PCyT se da en la década de los años

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

ochenta del siglo pasado por iniciativa de las universidades, con el objetivo de transformar sus conocimientos científicos y tecnológicos en riqueza económica.<sup>19</sup>

En Asia, al margen de la emergencia de un sector orientado a la tecnología en la India y de las planificadas áreas industriales en la extensa costa de China, nuevas ciudades asiáticas que habían adquirido funciones centrales de producción en los años ochenta, ahora están concentrando además de las tareas de ensamblaje estandarizadas, actividades de producción avanzada con mayor cualificación. En el archipiélago japonés se fomentan e impulsan iniciativas de PCyT en más de 30 ciudades con una planificación sensiblemente diferente al modelo europeo. Singapur, es una verdadera extensión de parques tecnológicos por las rápidas soluciones que suceden a las necesidades de la población con el empleo de alta tecnología, en el que se han desarrollado diversas aplicaciones, como por ejemplo con el empleo del microprocesador en carreteras, aeropuertos y la construcción.

China es uno de los países más avanzados en las estrategias de los parques para el desarrollo económico y regional, en el que el gobierno nacional y los locales juegan un rol determinante, lo que ha contribuido decisivamente a los niveles de competitividad industrial alcanzados. En el año 2007 ya contaban con más de 54 zonas de desarrollo económicas y tecnológicas a nivel del Estado y 53 zonas de desarrollo de alta tecnología “high-tech”. Entre los PCyT más exitosos se encuentra el Parque de Ciencia Zhongguancun en Beijing con más de 20 000 empresas con un 56,6% dedicada a las tecnologías de la información, el 12,5% a las nuevas energías, el 12,3% a la biomedicina, el 9,4% a la manufactura de avanzada y el 8,4% a los nuevos materiales. El Parque High-Tech Shanghai Zhangjiang, establecido en 1992 en Pudong con más de 36 000 compañías contribuye con el 25 % del PIB de Shanghai e incluye una Zona de innovación tecnológica, una Zona de la Industria High-Tech, la Zona de Educación e Investigación y la Zona residencial. El parque Industrial Suzhou, establecido en 1994, es un desarrollo conjunto entre los gobiernos de China y Singapur y de las primeras 500 compañías de más ingresos en el mundo, 113 tienen operaciones en este parque.<sup>20</sup>

En otras áreas geográficas también se han extendido los parques, lo que se representa en la Figura 1. En estos PCyT están presentes un 93.2% de empresas incubadoras, un 83.5% de centros de investigación y un 60,9% centros universitarios. Un 39,1% de los parques están localizados en propiedades gubernamentales y sólo un 6% no están ubicados en ciudades.



Figura 1. Distribución geográfica de los PCyT

Fuente: IASP<sup>21</sup>

## Conceptos y componentes básicos del PCyT

La cooperación entre las administraciones públicas estatales y locales, con la ciencia y la industria, genera lo que Etzkowitz y Leydesdorff (1995 y 1998) han llamado el modelo de la “Triple Hélice”, como exponente de lo que debe ser un proceso eficiente y eficaz de generar innovación (ver Figura 2).<sup>13</sup> En este sentido se promueve el PCyT a través de políticas gubernamentales como un mecanismo efectivo para la generación de la innovación, derivándose también en otros modelos de economía basado en el conocimiento de triple, cuádruple y quintuple hélice.

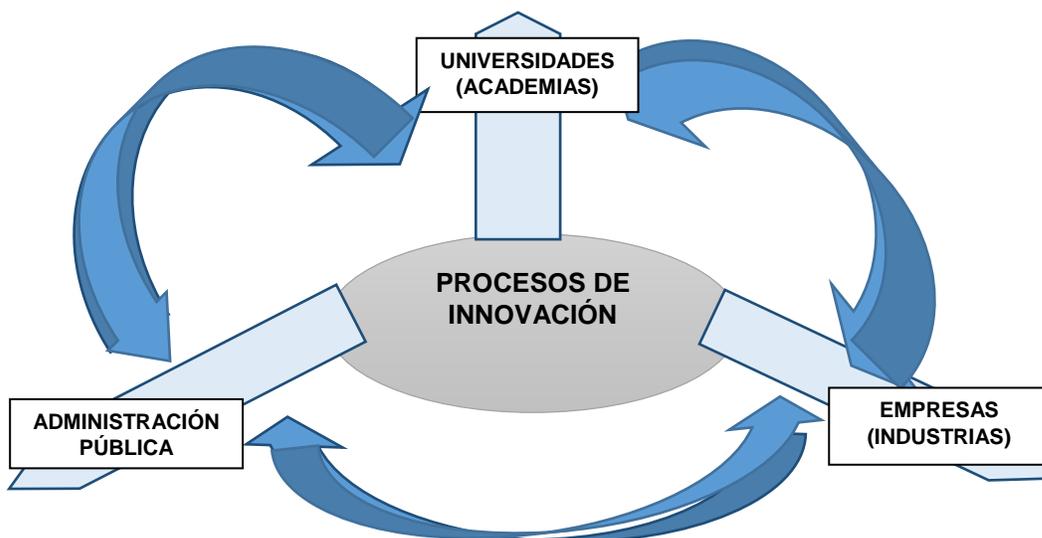


Figura 2. Modelo de Triple Hélice en el sistema de Innovación

Del análisis del desarrollo histórico de los Parques Científicos y Tecnológicos, se define la existencia de tres componentes básicos para formar este tipo de espacios: los centros de investigación, las universidades y el tejido empresarial. Un PCyT no tiene que contar con estos tres componentes de forma ineludible, sino que pueden cumplir una función interna o externa al desarrollo de estos espacios, así como cumplir varias funciones para el desarrollo de los mismos. Una forma de catalogar este espacio destinado a la investigación y el desarrollo es desglosar cuáles son los principales tipos de parques y las funciones que desempeña cada uno de ellos.

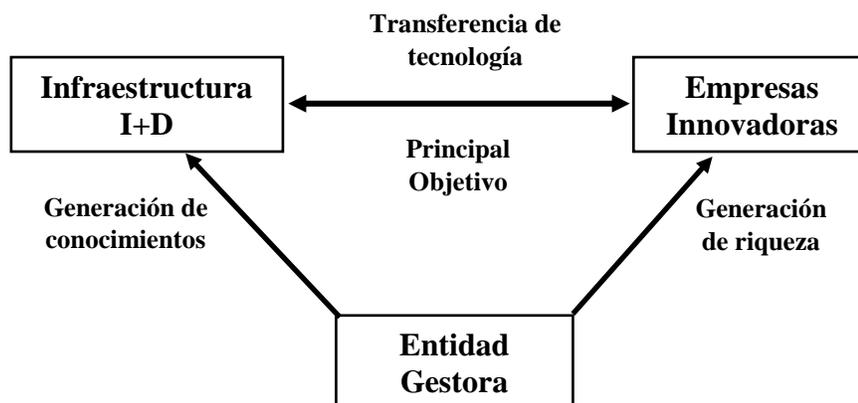
Para conocer qué es un parque, cómo se define, qué funciones desempeña y qué características deben reunir estos espacios productivos del siglo XXI, se han agrupado en cuatro niveles que recogen algunas definiciones de algunas instituciones oficiales y del ámbito académico. Con ello se intenta aportar elementos que contribuyan a mejorar la aprehensión del fenómeno.

1. El PCyT es un lugar dotado de servicios avanzados donde se ubican empresas, que tienen lazos formales u operacionales con una universidad, un centro de investigación o una institución de educación superior. Es una organización gestionada por profesionales especializados cuyo objetivo principal es aumentar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de innovación y la competitividad de sus negocios asociados e instituciones basadas en el conocimiento. Estimula y maneja el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades,

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

instituciones de I+D, compañías y mercados; facilita la creación y crecimiento de compañías basado en la innovación a través de la incubación y procesos de “spin-off”; y proporciona otros servicios de valor-agregados junto con el espacio de alta calidad y facilidades. Las expresiones “parque de tecnología”, “polo tecnológico”, “parque de investigación” y “parque de la ciencia” abarcan un concepto ancho y son intercambiable dentro de esta definición.<sup>22</sup>

2. Los parques han sido estudiados a partir de los análisis que Castells<sup>23</sup> y Benko<sup>24</sup> realizaron en las concentraciones industriales de «alta tecnología» existentes en el mundo. El primero, para definir los requisitos que deben cumplir, se refiere a “factores críticos” o decisivos que juegan los gobiernos para el desarrollo de regiones con un escaso nivel de industrialización previa; el segundo, plantea una batería de nuevos factores de localización para diferenciarlos de otros espacios. El resultado de esta combinación es que los parques se definen por la presencia de instituciones dedicadas a la investigación y a la formación, los incentivos fiscales y financieros tanto para la atracción y localización de las empresas como para las actividades de I+D, la disponibilidad de suelo industrial urbanizado con infraestructuras suficientes para el desarrollo de nuevos procesos industriales (aguas, red eléctrica, telemática), un mercado de trabajo local amplio y diversificado con ingenieros y técnicos de calidad, un buen sistema de transporte y comunicaciones rápido y eficaz que incluya proximidad a un aeropuerto de primer nivel, por el atractivo y la calidad del entorno, la ubicación geográfica, la imagen y la flexibilidad de las instituciones.
3. Por lo general, los PCyT cuentan con un equipo de gestión que realiza funciones de información y transferencia de tecnología, despliegan relaciones con la universidad y centros de investigación a través de redes e infraestructuras genéricas de apoyo a la innovación y su función es la de operar como nexos tecnológicos entre la ciencia y el entorno productivo.
4. Las empresas del parque tienen interés por la tecnología y predominan las dedicadas a las Tecnologías de la Información. Otros parques tienen otras infraestructuras de soporte a la innovación como centros tecnológicos, incubadoras de empresas, laboratorios de ensayo, etc. Este hecho hace que sean infraestructuras potentes de apoyo a la innovación y pueden ser muy útiles para desarrollar una política tecnológica en regiones de bajo desarrollo económico, aunque se emplean como la industrialización de la innovación.
5. Para la Asociación de Parques Tecnológicos Española, un parque científico y tecnológico está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque que posee un organismo estable de gestión, impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del parque (Figura 3).<sup>25</sup>



## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

Figura 3. Actores e interrelaciones del PCyT

Para cumplir ese fin, los parques científicos y tecnológicos deben estimular y gestionar la transferencia tecnológica y de conocimientos entre universidades, empresas y mercados, junto con otras instituciones de I+D. Facilitan la creación y crecimiento de compañías innovadoras como incubadora de empresas, y ofrece otros servicios de valor añadido, además de espacios e instalaciones de alta calidad. La clasificación de México de los PCyT<sup>26</sup> se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de PCyT de México

<p>Modelo I</p> <p><b>Empleo de alto valor</b></p>	<p>Albergan empresas que buscan recursos humanos para actividades de alto valor, y cuyas actividades primarias no involucran ciencia e investigación. Constituyen un medio para proveer talento especializado a empresas tecnológicas en un ambiente cercano a la universidad. La retroalimentación inmediata por parte de las compañías es necesaria para enriquecer el modelo educativo y así mejorar el perfil de los egresados.</p>
<p>Modelo II</p> <p><b>Atracción y desarrollo de empresas</b></p>	<p>Son principalmente combinaciones de incubadoras de alta tecnología (para impulsar las “start-ups”) y centros para acomodar empresas foráneas de tecnología que deseen establecer operaciones en la región. Se apoyan fuertemente en servicios de consultoría, administración de tecnología, redes y en un intercambio especializado entre las capacidades de I+D de las universidades para apoyar a las empresas. No incluyen las actividades de I+D en sí mismas, pero aportan un grupo de gestores y corredores tecnológicos altamente entrenados.</p>
<p>Modelo III</p> <p><b>Empresas con actividades científicas</b></p>	<p>Cuenta con características similares a las del Modelo II, pero incluye laboratorios especializados con el objetivo de satisfacer las necesidades de las empresas altamente sofisticadas, en sectores tales como biotecnología o nanotecnología, en los que las empresas necesitan de laboratorios en forma inmediata y constante.</p>
<p>Modelo IV</p> <p><b>Regionales de varios patrocinadores</b></p>	<p>Modelo más difundido en el mundo, contruidos sobre grandes extensiones de tierra, con infraestructura parecida a un campus universitario, diversos centros de I+D, universidades, empresas y servicios compartiendo espacios y promoviendo las relaciones. Son principalmente proyectos regionales financiados por los gobiernos, dado su gran costo y alcance.</p>

Otras definiciones en torno a los Parques Científicos Tecnológicos (que como objetivo final no se contradicen entre sí, pero difieren en la forma de lograrlo), así como las clasificaciones para estos espacios, suelen encontrar las distinciones siguientes.<sup>27</sup>

1. *Parque científico*: Suelen situarse cerca de los institutos y centros politécnicos superiores o centros de investigación de avanzada. Su función principal es promover el conocimiento, favoreciendo la transferencia tecnológica desde las instituciones académicas al sistema empresarial y productivo. Se trata de investigar para desarrollar nuevos productos y servicios tecnológicos para su comercialización.

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

---

2. *Parque de investigación*: Se sitúan en el entorno de alguna institución académica o de investigación, como las Universidades. Se centran, fundamentalmente, en la investigación de actividades de vanguardia científica y tecnológica.
3. *Parque tecnológico*: Suele componerse de empresas que trabajan con la tecnología que los integra, destacando por la relevancia que se concede a las actividades productivas, quedando en segundo plano la participación de actividades académicas.
4. *Centro de innovación*: Pensado para satisfacer las necesidades y demandas de las empresas, cuyo cometido está relacionado con la comercialización de productos y servicios y una base eminentemente tecnológica. Actividades que cuentan con un importante riesgo de mercado. Su cometido final es favorecer la aparición de nuevas empresas tecnológicas y, a veces, forman parte de los parques científicos y tecnológicos.
5. *Incubadora comercial*: Centro donde se concentran empresas de nueva creación con todos los servicios que puedan necesitar para el desarrollo de su idea de negocio, incrementando notablemente su tasa de éxito.
6. *Parque empresarial*: Se habla de espacios de calidad para aglutinar algunas actividades empresariales convencionales como la producción industrial, venta o la exposición. Tiene objetivos que no se centran en la aplicación de la tecnología de vanguardia, pero constituyen espacios necesarios para dar respuesta a los requerimientos de algunas organizaciones con una trayectoria determinada.

Hoy existen modelos de parques y perfiles estratégicos sumamente variados. Un ejemplo de lo anterior, lo constituye el parque industrial en Belarús, donde se aplica un régimen legal particular con el objetivo de asegurar las condiciones más favorables para los negocios. Se ubica en la región de Minsk, a 25 km de la capital de la República de Belarús, y ocupa el área de unos 80 km<sup>2</sup> con una situación territorial ventajosa por la cercanía al Aeropuerto Internacional de Minsk y otras vías de comunicación como el ferrocarril, la autopista y un fácil acceso al Puerto de Kláipeda, sito en la costa del Mar Báltico a una distancia de 500 km. En el territorio del parque se ubican las zonas industriales, residenciales, comerciales, de negocios y ocio, un centro financiero, y asimismo un centro de investigaciones científicas. Se construyó una ciudad moderna con estándar internacional en las áreas industriales innovadoras de alta tecnología y con capacidad competitiva que presenta un gran potencial de producción y servicios de exportación. Este parque se desarrolla en el marco de la colaboración China-Belarús con sus respectivos documentos intergubernamentales suscritos. El Estado Bielorruso ha creado para los residentes del Parque industrial un clima inversionista muy favorable, asegurado tanto por la legislación nacional, como por los convenios y compromisos internacionales que ha concedido exenciones y preferencias comerciales. También ha fundado una autoridad pública independiente que realice un manejo administrativo complejo acorde con el principio de “todas las soluciones en un solo lugar”. Conforme a la Directiva Especial otorgada en junio de 2012 por el Presidente de la República de Belarús, el Parque industrial en Belarús abarca privilegios como por ejemplo<sup>28</sup>:

- Sistema de desgravación fiscal según la fórmula de “10+10”: exención de todos los impuestos corporativos por 10 años a partir de la fecha de inscripción en el Registro Mercantil de la persona jurídica en calidad de residente del Parque y la disminución de las cargas tributarias existentes a un 50% para los próximos 10 años de actividad económica en el Parque;
- exención de gravámenes aduaneros y el IVA en el momento de importar en Belarús las mercancías necesarias para los proyectos inversionistas en el Parque;

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

---

- régimen de la zona franca que concede un derecho a importar las mercancías (materia prima y materiales) sin gravamen aduanero a condición de que las mismas ingresen para su procesamiento consecutivo y la exportación fuera de los límites de la Unión Aduanera;
- privilegios para los empleados de las empresas sitas en el Parque: la tasa del impuesto individual sobre la renta es fija y es igual a sólo un 9%, que es un 25% inferior a la tasa aplicada a nivel Republicano;
- los residentes del Parque, igual que sus empleados de nacionalidad extranjera se eximen del pago con sus recursos salariales de las aportaciones obligatorias para el seguro. Por una parte, de ingresos que supere el valor del salario mensual promedio en Belarús y sea percibida por los residentes del Parque de nacionalidad bielorrusa, las aportaciones obligatorias para el seguro tampoco se imputan;
- descuento en volumen total del IVA liquidado en el momento de adquirir las mercancías (trabajos, servicios, derechos patrimoniales) utilizadas para el diseño, la construcción y el equipamiento de los edificios y elementos constructivos en el Parque;
- los fundadores se eximen de la liquidación del impuesto sobre beneficios (percibidos por los mismos) a lo largo de 5 años a partir del surgimiento de la ganancia bruta.

Una de las particularidades del Parque de altas tecnologías de Belarús consiste en el hecho de que su régimen jurídico rige en todo el país.

### Ejes estratégicos de los Parques Científicos y Tecnológicos

La IASP ha creado una metodología de análisis denominada “Estrategigrama” que, basada en un software, permite identificar el modelo estratégico fundamental de cada parque tecnológico.<sup>29, 30</sup> Considera siete ejes estratégicos y determina la posición de cada parque en cada uno de estos ejes a partir del análisis exhaustivo de una serie de indicadores. Estos siete ejes son:

- *Localización y entorno:* Se determina el grado de urbanización de cada parque. Los PCyT pueden ser urbanos o no urbanos, existiendo entre ambos una amplia gama de posiciones intermedias. Unas u otras condiciones vienen determinadas por la localización geográfica del parque, pero también por el tamaño de su ciudad de referencia y por la mayor o menor presencia de elementos residenciales, culturales y lúdicos en el parque o en sus proximidades.
- *Posición en el flujo de la tecnología:* Se determina si la prioridad de un PCyT es de trabajar sobre todo con y para la Universidad (caso típico del parque científico), u operar en el otro extremo del eje trabajando con las empresas y el mercado o si, por el contrario, el PCyT tiene una estrategia equilibrada trabajando con igual énfasis en cada uno de los extremos que constituyen este eje.
- *Empresas priorizadas:* Se determina si un parque prioriza el trabajo con empresas ya existentes o con la creación de nuevas empresas a partir de desarrollos tecnológicos o resultados de investigación.
- *Especialización:* Se determina si un parque tiene una estrategia de especialización tecnológica en uno o pocos sectores, si opta por una estrategia más generalista o si combina ambas posturas.
- *Zonas de actuación:* Se determina cuál es la prioridad de cada parque: enfatizar el trabajo en el ámbito local (o regional) o centrarse más netamente en el plano internacional.

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

- *Redes*: Se analiza y determina el grado de profesionalización que tiene cada parque la gestión de su trabajo en red y el grado de prioridad que tenga en su estrategia general.
- *Modelo de propiedad y gestión*: Se estudia el esquema de propiedad y gestión de cada parque para determinar si se ha optado por una gestión que sigue los procedimientos de la administración pública o si ha elegido un modelo de gestión más afín al sector privado, independientemente de que la propiedad del parque pueda ser pública, privada o mixta.

Lo que interesa resaltar de esta breve descripción de los ejes estratégicos que analiza el Estrategigrama es que resumen bastante bien los principales temas sobre los se debe reflexionar de manera continua. Es útil para los que comiencen a diseñar un parque porque es esencial acertar con el modelo adecuado para los fines que ese parque persiga y para su adecuación a la realidad circundante a la que debe servir; los que gestionan parques ya maduros porque es preceptivo revisar la estrategia general del parque y asegurarse de que esté siempre adecuada a las necesidades de su contexto, las que sin ninguna duda serán cambiantes.

Otra técnica que permite establecer la estructura industrial y comparar los clúster industriales considera cuatro aspectos, que pueden ser considerados como ejes estratégicos para evaluar los PCyT. Los aspectos son los recursos humanos, tecnológicos, el ambiente de inversión y desarrollo del mercado con 28 criterios de evaluación<sup>31</sup> que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Aspectos y criterios de valoración de los PCyT

<b>1. Recursos Humanos</b>	<b>2. Ambiente de inversión</b>
Suministro de personal calificado para la exploración de negocios; Organizaciones que promueven suficiente entrenamiento y cursos para empresas; Calidad de ingenieros de I+D; Creación de nuevos trabajos con personal talentoso; Recursos incubadores que contribuirán a establecer nuevas start-up	Escala de las industrias afectará las escalas de las cadenas de valor industrial; Territorio del parque científico (más grande facilita que más empresas entren); Incentivos de la inversión pueden propiciar la entrada de las empresas; Construcción de Infraestructura informacional; Legislación y Política gubernamental; Costos de operación; Redes de tráfico regional; Perspectiva de desarrollo regional; Utilidades; Construcción de infraestructura regional
<b>3. Recurso de tecnología</b>	<b>4. Desarrollo del mercado</b>
Calidad de la institución de investigación; Cooperación entre industrias y academias; Circulación de la información industrial; Calidad de las empresas; Ocasión de cooperación para mejorar la habilidad tecnológica de I+D de las empresas	Beneficios de la economía de escala; Redes de suministro; Estado de la competencia; Reputación; Completamiento de la cadena de suministro; Poder de negociación; Calidad de la subcontratación externa “outsourcing”

## Conclusiones

Los PCyT se convierten en estrategias para la creación y consolidación de redes y flujos de difusión del conocimiento, la generación de empresas de alta tecnología, la aparición y desarrollo de procesos de incubación que contribuyen a elevar la cultura y la capacidad de innovación, la vez que fortalecen los sistemas de innovación.

La generación y consolidación de los PCyT requiere la proyección de políticas, que fomenten la formación del capital humano, la integración efectiva y sistemática de los actores de la triple hélice, la rápida asimilación de las tecnologías, la financiación de sectores estratégicos, áreas priorizadas y vinculadas al cambio tecnológico, los beneficios fiscales, la atracción de inversión, la generación de nuevos productos y procesos favoreciendo el desarrollo local, regional, sectorial y nacional.

El modelo de PCyT debe tener en cuenta las características de cada territorio, la intensidad tecnológica, los actores, redes y estrategias de desarrollo, lo que debe ser evaluado de conjunto con los ejes estratégicos, privilegiando aquellas zonas donde existan perspectivas de viabilidad, que permitan la implantación de empresas de alta tecnología, la generación y difusión de flujos de conocimiento en la I+D+i, el vínculo y alianzas con las universidades, así como la aparición y el desarrollo de procesos de incubación como principales modalidades.

## Referencias Bibliográficas

1. Etzkowitz H, Leydesdorff L. The Triple Helix---University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*. 1995; 14: 14-19.
2. Ivanova IA, Leydesdorff L. Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a Triple Helix of university–industry–government relations. *Technological Forecasting & Social Change*. 2014 jul; 86: 143-156.
3. Doganova L, Eyquem-Renault M. What do business models do? Innovation devices in technology entrepreneurship. *Research Policy*. 2009; 38(10): 1559–1570.
4. Zhang Y, Zhou X, Porter AL, Vicente JM, Yan A. Triple Helix Innovation in China's Dye-Sensitized Solar Cell Industry: Hybrid Methods with Semantic TRIZ and Technology Roadmapping. *Scientometrics*. 2014 [citado 1 mayo 2018]; 99(1): 55-75. doi.org/10.1007/s11192-013-1090-9
5. Delgado M. Innovación Empresarial. En: Delgado M, Coordinador académico. *Temas de Gestión Empresarial*. Vol. II. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2017. p. 1-117.
6. Delgado M. Enfoque para la gestión de la I+D+i en la Industria Biofarmacéutica cubana. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2017 [citado 3 mayo 2018]; 28(3): 1-16. En: <http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v28n3/rci02317.pdf>
7. Chesbrough, H. The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*. 2003; 44 (3): 35-41.
8. Delgado M, Castro F. Enfoques integrados de la gestión en la innovación tecnológica. *Ingeniería Industrial*. 2001 jun; 22(4):29-37.
9. Castro F, Delgado M. Innovación tecnológica, estrategia corporativa y competitividad en la industria cubana. *Dirección y Organización. Revista de Ingeniería de Organización*. [citado 1 mayo 2018]. No. 22(1999): 14-27. En: <http://www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/view/274>.
10. [IASP \[Internet\]. Membership plan;](https://www.iasp.ws/Join/Membership-fees) [citado 15 de mayo de 2018] [1 pantalla] En: <https://www.iasp.ws/Join/Membership-fees>

## APROXIMACIÓN A LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: CONTRIBUCIÓN A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

---

11. Bellavista J, Addán C. *Los parques Científicos y Tecnológicos en el desarrollo de la ciencia la tecnología y las empresas. SEBBM. 2009 sep [citado 20 mayo 2018]; (161):1696-4837. En: <http://www.sebbm.com/pdf/161/d02161.pdf>*
12. Yanga CH, Motohashib K, Chen JR. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. *Research Policy. 2009 [citado 20 mayo 2018]; 38(2009): 77-85. En: <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/18059.pdf>*
13. Bueno E. *Los parques científicos y tecnológicos como espacios de encuentro multidisciplinar para la innovación. Encuentros multidisciplinares. 2011 [citado 12 mayo 2018]; 13(37): 26-35. En: [http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Eduardo\\_Bueno\\_Campos.pdf](http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Eduardo_Bueno_Campos.pdf)*
14. Annerstedt J, Haselmayer S. Third generation Science Parks. Why do the science Parks go urban within the globalizing economy? En: *XXI IASP World Conference on Science and Technology Parks): Regional Attractiveness in the Knowledge Economy; 2004; Bérgamo, 2004. p.83–89.*
15. Delgado M. Innovación en la administración pública. En: Sánchez, B. Coordinador. *Contribuciones al conocimiento de la Administración Pública. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2016: 67-110.*
16. Etzkowitz H, Carvalho JM, Almeida M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy. 2005 [citado 20 mayo 2018]; 34(4): 411-424. En: [https://www.researchgate.net/publication/223613359\\_Towards\\_meta-innovation\\_in\\_Brazil\\_The\\_evolution\\_of\\_the\\_incubator\\_and\\_the\\_emergence\\_of\\_a\\_triple\\_helix](https://www.researchgate.net/publication/223613359_Towards_meta-innovation_in_Brazil_The_evolution_of_the_incubator_and_the_emergence_of_a_triple_helix)*
17. ANPROTEC. Apertura do possível. *ANPROTEC 20 anos. Diretoria da ANPROTEC. Brasil. 2007 [citado 1 mayo 2018]. En: <http://www.anprotec.org.br/>*
18. Rodríguez-Pose A. Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: Un análisis de la situación actual. *Banco Interamericano de Desarrollo*[Internet]. 2012 [citado 10 mayo 2018]. 66 p. En: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3132/Los%20parques%20cient%20C3%ADficos%20y%20tecnol%20C3%B3gicos%20en%20Am%20C3%A9rica%20Latina%20%282%29.pdf?sequence=1>
19. Ondatégui JC. *Parques Científicos y Tecnológicos: Los nuevos espacios productivos del futuro. Investigaciones geográficas. 2001 [citado 15 mayo 2018]; (25): 95-118. En: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/374/1/Ondategui-Parques%20cientificos.pdf>*
20. Wessner CW. Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practice: Report of a Symposium, Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. *National Research Council, The National Academies Press Washington, DC; 2009 [citado 10 mayo 2018]. 196 p. En: <http://www.nap.edu/catalog/12546.html>*
21. IASP [Internet]. IASP members; [citado 15 de mayo 2018] [1 pantalla] En: <https://www.iasp.ws/our-members/directory>
22. IASP [Internet]. Definitions; [citado 15 de mayo 2018] [1 pantalla] En: <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions>
23. Castells M, Hall P. *Technopolos of the world. The making of twenty-firstcentury industrial complexes. ed. Routledge, London and New York; 1994. 275 p.*
24. Benko G. *Géographie des technopôles. ed. Masson, París; 1991. 223 p.*
25. Romera F. Modelos de parques científicos y tecnológicos en España. *Encuentros multidisciplinares. 2011 [citado 12 mayo 2018]; 13(37): 10-17. En: [http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Felipe\\_Romera\\_Lubias.pdf](http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Felipe_Romera_Lubias.pdf)*
26. Tecnológico de Monterrey [Internet]. Monterrey. Red de Parques Tecnológicos; [citado 10 de junio de 2018] [1 pantalla] Disponible en: <https://tec.mx/es/emprendimiento/red-de-parques-tecnologicos>

27. Área Industrial & Logistics [Internet]. Madrid. Principales tipos de Parques Científicos y Tecnológicos; [citado 15 mayo 2018]. [1 pantalla] En: <http://www.area-il.com/principales-tipos-parques-cientificos-tecnologicos/>
28. Decreto del Presidente de la República de Belarús. Sobre el parque industrial Chino-Bielorruso “Gran Piedra”. 2012: N 253, 5 de junio. p.11.
29. Sanz L. Los Parques Científicos y Tecnológicos. Un concepto y una realidad. Encuentros multidisciplinares. 2011 [citado 10 mayo 2018]; 13(37): 2-9. En: [http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Luis\\_Sanz\\_Irles.pdf](http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA37/Luis_Sanz_Irles.pdf)
30. Purroy J, Secall S, Verdaguer MC. Los centros de transferencia de tecnología y los parques científicos y tecnológicos como motor de creación de empresas de biotecnología. 'Nota d'Economia'. 2010 [citado 20 mayo 2018]; (97-98): 83-95. En: [http://economia.gencat.cat/web/.content/70\\_economia\\_catalana/arxiu/ne-97-98\\_e\\_purroy\\_secall\\_verdaguer.pdf](http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxiu/ne-97-98_e_purroy_secall_verdaguer.pdf)
31. Chia-Li Lin a, Gwo-Hshiung Tzeng. A value-created system of science (technology) park by using DEMATEL *Expert Systems with Applications*. [citado 20 mayo 2018]; 2009(36): 9683–9697. doi:10.1016/j.eswa.2008.11.040.