

Caracterización de los parques científicos y tecnológicos a partir de las experiencias de diferentes países

Characterization of the science and technology parks based on the experiences of different countries

Sonallys Sánchez Reyes
Mercedes Sánchez Sánchez
Rosana Maynegra Díaz

RESUMEN

Introducción: Los parques científicos y tecnológicos son organizaciones que permiten la transferencia de conocimientos hacia el sector empresarial desde los centros de investigación, las universidades y otras instituciones de la educación superior. Se han diseñado para alentar la formación y el crecimiento de las empresas que se basan en el conocimiento. **Objetivo:** describir los antecedentes y las características de los parques científicos y tecnológicos a partir de las experiencias de diferentes regiones del mundo. **Metodología:** se emplearon los métodos de análisis y síntesis e histórico lógico, a partir de la información recuperada mediante una pesquisa bibliográfica cualitativa y exploratoria. **Resultados y discusión:** se incluyen definiciones sobre los parques científicos y tecnológicos, un análisis histórico desde su surgimiento y las particularidades de las políticas nacionales para lograr su desarrollo en determinados países, los incentivos fiscales y las prácticas internacionales para financiamiento de estas organizaciones. Se destacan las experiencias exitosas en diferentes regiones del mundo y las iniciativas que han surgido en el contexto cubano. **Conclusiones:** los parques científicos y tecnológicos se han establecido como alternativas para promover el desarrollo tecnológico y la competitividad; por lo general, con la colaboración y el financiamiento entre el sector público y el privado. El éxito de este tipo de institución requiere de condiciones organizativas y tecnológicas propicias y un esquema de acceso al financiamiento que garantice su creación y desarrollo. En Cuba el gobierno incentiva y apoya este tipo de organización; estableció políticas y regulaciones específicas para estimular su formación y consolidación.

Palabras clave: parque científico y tecnológico; sector empresarial; ciencia y tecnología; innovación tecnológica, clúster de innovación

ABSTRACT

Introduction: The science and technology parks are organizations that allow the transfer of knowledge to the corporate sector from research centers, universities and other higher education institutions. They are designed to encourage the formation and growth of knowledge-based corporations. **Objective:** to describe the background and characteristics of the science and technology parks based on the experiences of different regions of the world. **Methodology:** the methods of analysis and synthesis and logical history were used, based on the information recovered through a qualitative and exploratory bibliographic search. **Results and discussion:** definitions of science and technology parks are included, a historical analysis since their emergence and the particularities of national policies to achieve their development in certain countries, tax incentives and international practices for financing these organizations. Successful experiences in different regions of the world and initiatives that have emerged in the Cuban context are highlighted. **Conclusions:** the science and technology parks have been established as alternatives to promote technological development and competitiveness; usually with collaboration and financing from the public and private sectors. The success of this type of institution requires favorable organizational and technological conditions and a scheme for access to financing that guarantees its creation and development. In Cuba the government encouraged and supported this type of organization; established specific policies and regulations to stimulate their formation and consolidation.

Keywords: science and technology park; corporate sector; science and technology; technological innovation, innovation cluster

Introducción

Desde hace varios años, los gobiernos de diferentes países del mundo dedican esfuerzos y recursos al desarrollo de las estrategias que se orientan a fomentar la ciencia

y la innovación. Han comprendido que la velocidad del cambio tecnológico y la acumulación vertiginosa de los conocimientos nuevos, provocan un atraso contundente, en términos de productividad y competitividad, en las empresas que incapaces de innovar, lo que ha impactado negativamente en las economías

nacionales (Red Cultural del Banco de la República, 2015; Alemañ, 2016).

Un número considerable de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), al igual que diversas naciones emergentes, incentivan la creación y la expansión de las empresas basadas en el conocimiento; así como, la formación de diferentes tipos de organizaciones que incentiven: los procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la transferencia de conocimientos desde la academia hacia el sector empresarial y las relaciones beneficiosas entre sus miembros (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2012).

Del mismo modo, las políticas de ciencia, tecnología e innovación evolucionan e incorporan instrumentos específicos que han permitido atender las fallas sistémicas. Al mismo tiempo, buscan diferentes maneras y organizaciones innovadoras para incentivar la formación de las empresas de alta y media tecnología como los Parques Científicos y Tecnológicos y los clusters de innovación; estos últimos son modelos muy extendido dentro de la estrategia europea de innovación, que disponen de un espacio para promover la interacción de las empresas con las universidades y los centros de investigación, en aras de garantizar la transferencia de conocimientos y el desarrollo tecnológico (Thessaloniki et al., 2017).

En Cuba, se ha trabajado en el perfeccionamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. En conformidad con este propósito, recientemente el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA) aprobó las políticas que regirán el funcionamiento de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) y las Empresas de Ciencia y Tecnología (ECT) en el país (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2019). Entre las acciones que se derivan de estos hechos se encuentra el desarrollo de un proyecto, liderado por la Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT), que se denomina: Innovación organizacional del sistema empresarial respecto a la ciencia, la tecnología y la innovación; orientado a impulsar la creación de los PCT y las ECT. En este proyecto participan especialistas de la Consultoría BioMundi/IDICT, encargados de realizar investigaciones bibliográficas sobre esos tipos de organizaciones.

Por todo lo antes planteado se formula como objetivo: describir los antecedentes y las características de los Parques Científicos y Tecnológicos a partir de las experiencias en diferentes regiones del mundo. De esta manera, se pretende contribuir al conocimiento existente sobre estas organizaciones, que suscitan un interés creciente como alternativas para promover el desarrollo tecnológico.

Materiales y métodos

Se utilizaron los métodos histórico-lógicos y análisis-síntesis para estudiar y organizar la información obtenida. La revisión bibliográfica cualitativa y exploratoria, permitió sintetizar los contenidos del artículo en atención al origen y evolución de los PCT, sus características y propósitos generales a nivel internacional, las particularidades de las políticas nacionales que se establecieron para lograr su desarrollo en determinados

países, así como los esfuerzos orientados a su financiamiento y promoción. Se estudiaron publicaciones de diferentes instituciones internacionales, regionales y gubernamentales; de casas consultoras y centros académicos; además de artículos científico-técnicos en los que se efectuó un análisis acerca del tema en cuestión.

Resultados y discusión

Un parque científico-tecnológico (PCT) ha sido concebido como un proyecto asociado a un espacio físico, donde se establecen relaciones formales y operativas entre el sector empresarial y las universidades, los centros de investigación y otras instituciones de la educación superior. Este tipo de organización se ha diseñado para alentar la formación y el crecimiento de las empresas que se basan en el conocimiento, organizaciones que generan valor añadido, pertenecientes al sector terciario y que residen normalmente en el propio parque. Debe poseer un organismo estable de gestión, capaz de impulsar la transferencia de la tecnología y fomentar la innovación entre sus miembros (Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 2019).

En el mundo han proliferado otras denominaciones con referencia a las organizaciones que tienen objetivos semejantes a los PCT, tales como: parque científico o de investigación, tecnopolis y clúster de innovación (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, 2019). Igualmente, se crearon otras formas organizativas que se orientan a incentivar el desarrollo económico, entre las que se distinguen: las zonas industriales y de libre comercio, los parques ecoindustriales y otras categorías, que han sido clasificadas como zonas económicas especiales (Angulo et al., 2014).

En términos de industria y comercio, los PCT se concibieron para mejorar la competitividad de los bienes y servicios que se generan mediante el uso de la ciencia y la innovación, consiguiendo la creación de empleos para el personal calificado con condiciones decorosas de trabajo y para lograr reducir el impacto medioambiental de las industrias que acogen, mediante regulaciones que fomentan el uso de las energías limpias y otras prácticas ecológicas; asimismo, al proporcionar incentivos a las empresas nacionales y extranjeras, han servido para apoyar las estrategias que se establecen para atraer las inversiones en diferentes sectores económicos (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2015).

El financiamiento por parte de los gobiernos y del sector privado, los fondos nacionales para la investigación y la innovación; así como, las donaciones y subvenciones de las agencias regionales e internacionales que apoyan el desarrollo tecnológico, son fundamentales para las empresas y otras entidades que conforman los PCT. Igualmente, por la naturaleza de ese tipo de organización, aquellos fondos que se conciben para la gestión medioambiental, la promoción de las energías limpias, el apoyo a los emprendedores, la digitalización de la sociedad y el desarrollo industrial, pueden servir para este propósito. Las organizaciones de las naciones unidas, particularmente la Organización para el Desarrollo Industrial (ONUDI), juegan un rol importante en la movilización de este tipo de recursos. Por otra parte, la sostenibilidad financiera de los PCT ha dependido de una gestión exitosa que asegure la comercialización de sus propios productos y servicios especializados (Organización

de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2015).

Todas las experiencias relativas a la creación de los PCT no son exitosas y una participación privada superior no es automáticamente la opción mejor. En este sentido se ha señalado, como una lección aprendida, la importancia de la participación del sector público que garantice una planificación estratégica adecuada, que resuelva los obstáculos regulatorios o de otra naturaleza y que se comprometa por igual con los socios del parque.

A lo largo de la historia se generalizan varios factores favorecedores del éxito de los PCT, entre ellos se encuentran: la localización del parque con condiciones ventajosas para el establecimiento de los negocios, la creación de ambientes propicios para la innovación y las conexiones entre las personas, la existencia de un personal calificado, una infraestructura tecnológica y servicios informativos especializados, el apoyo de los gobiernos y el acceso al financiamiento, la participación de universidades y centros científicos que tengan una base de investigación sólida, la disponibilidad de servicios de apoyo, la creación de los espacios para la incubación de empresas, así como una gestión profesional y efectiva (Angulo et al., 2014; Condom-Vilà & Llach-Pagés, 2008).

Acercas del papel de los gestores, se señala la importancia de su labor de coordinación y planificación para conseguir un ambiente intensivo en innovación y el acceso a los mercados externos, garantizar el acceso a las redes de conocimiento y apoyar a las empresas nuevas en sus etapas iniciales. Se hace imprescindible una labor de control sistemático mediante indicadores de investigación, desarrollo e innovación de carácter económico y financiero (Rodríguez-Pose, 2012).

Experiencias iniciales que originaron la proliferación actual de los PCT en el mundo. Acciones impulsadas por los gobiernos para incentivar dichas organizaciones

El primer PCT del mundo fue el Silicon Valley Park (EE.UU.), que surgió del Stanford Industrial Park (EE.UU.) en la década de 1950. Este parque ha exhibido entre los logros más extraordinarios el proyecto ARPANET, uno de los antecesores de la internet moderna; así como, el surgimiento de las grandes empresas de las comunicaciones, entre ellas: Apple, Google y Microsoft. En la concepción y la creación de Silicon Valley Park (EE.UU.), la Universidad de Stanford (EE.UU.) tuvo un papel decisivo, ya que subdividió sus terrenos y vendió una parte a sus egresados para la fundación de varias empresas. De igual modo, la colaboración entre las compañías, las organizaciones militares, las universidades, los departamentos del gobierno estadounidense y las entidades financieras de capital de riesgo, impulsaron un esquema empresarial, social e investigador que posibilitó el avance científico y tecnológico del parque (Adán, 2012; Alemañy, 2016).

La generalización de tal experiencia en los EE.UU estuvo ligada a los sectores tecnológicos emergentes, que aprovecharon la capacidad científica e innovadora de las universidades a las que se asociaron, a la vez que atraían inversiones nuevas y empresas de alta tecnología del sector privado. De esta forma, se convirtieron en agrupaciones importantes para el desarrollo local. El modelo norteamericano de los PCT posee la particularidad de basarse

fundamentalmente en la autofinanciación y en proporcionar beneficios económicos a sus promotores, evitando la dependencia de los fondos públicos (Ondategui, 2001).

En Estados Unidos se contabilizaron 72 parques en el año 2017 con denominaciones diferentes, tales como: parque científico, parque científico y tecnológico, parque de innovación y tecnopolis, entre otras (Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura, 2017). A modo de ejemplo se pueden mencionar los siguientes: NASA Research Park (California), Massachusetts Biotechnology Research Park, North Dakota State University Research & Technology Park, Delaware Technology Park e Innovation Park of Tallahassee (Florida), que pertenecen a los sectores aeroespacial, biotecnológico, de las telecomunicaciones, la energía o de las ciencias de la vida.

En Europa, los PCT surgieron a partir de la iniciativa de las propias universidades o fueron impulsados por los gobiernos. En general, el financiamiento depende de las empresas, los fondos públicos y las agencias para el desarrollo regional; además, se han conformado como sociedades limitadas o anónimas, o como fundaciones. En sus consejos rectores han estado representadas las universidades, las administraciones locales y regionales, las empresas, los bancos y otros tipos de entidades financieras (Thessaloniki et al., 2017).

Los primeros PCT europeos fueron: Sophia Antipolis (Francia) creado en 1969, el Cambridge University (Reino Unido) y Heriot-Watt University Research Park (Escocia), los cuales se instituyeron en el año 1972. Durante las dos décadas posteriores, estas organizaciones se extendieron en la región y llegaron a alcanzar una proporción en torno al 58 % de los parques establecidos a nivel global (Thessaloniki et al., 2017).

Desde los primeros años Sophia Antipolis (Francia), atrajo a diversas compañías trasnacionales como: Cisco Systems, Inc. (EE.UU.), International Business Machines Corporation (IBM) (EE.UU.) y Siemens AG (Alemania). En el año 2016, este parque alemán agrupaba alrededor de 2 230 empresas y otros tipos de entidades, le daba empleo a 36 300 trabajadores y tenía la capacidad de generar otros 1000 puestos de trabajo por año.

En Francia el estado tiene una participación clave en el financiamiento de los PCT y un ejemplo de ello es la empresa incubadora Incubateur PACA-EST, surgida en Sophia Antipolis, que fue seleccionada para satisfacer las necesidades de la investigación en los campos de las ciencias de la vida, la ingeniería, las TIC y las ciencias sociales. Su objetivo principal es ayudar a crear negocios innovadores que son concebidos o apoyados por los centros de investigación y otras organizaciones del sector público.

De este modo, el gobierno francés impulsa la creación de las llamadas firmas aceleradoras, las cuales cumplen diferentes funciones dentro de los PCT ya que se enfocan en el desarrollo de los negocios y empresas emergentes o startups, el acceso a la inversión y el establecimiento de las sinergias con los actores locales, entre otros servicios especializados. En el año 2017, el gobierno francés se trazó el objetivo de convertir al país en una “nación de empresas nuevas” y con este propósito anunció la creación de un fondo que ascendió a 10 mil millones de euros, destinados específicamente para apoyar estos emprendimientos;

por otra parte, favorece la innovación y el desarrollo empresarial mediante los incentivos fiscales (Ministère de Leurope et Des Affaires Etrangères, 2018).

En Reino Unido, el financiamiento de los parques depende esencialmente de las entidades bancarias y de inversores de capital de riesgo. Se puede mencionar el caso de University of Warwick Science Park Limited (Reino Unido), costado por la firma de capital de riesgo y privado Minerva Business Angel Network, que se estableció en 1994 y ha invertido en las compañías emergentes de diferentes sectores. No obstante, los fondos públicos constituyen también una fuente de financiamiento importante para apoyar el crecimiento de las incubadoras y las aceleradoras de empresas del país (Minerva Business Angel Network, 2018).

En Alemania, la denominación que más se ha difundido es la de Parque Tecnológico. En esta nación se destaca el Adlershof Technology Park (Berlín), que está formado por varios institutos de investigación, seis institutos de la Universidad de Humboldt y más de mil empresas.

En España, las instituciones públicas, regionales y locales; así como las agencias para el desarrollo, entre ellas el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), fueron fundamentales para la creación y la sostenibilidad financiera de los PCT (Ondategui, 2001). En el año 2013, esta nación contaba con más de 45 parques en funcionamiento y más de 30 en gestación, que se derivaron de la innovación público-privada y han tenido un impacto clave en el desarrollo de la ciencia en el país, debido a que desarrollan múltiples proyectos científicos en diversas áreas del conocimiento, entre los que se destacan: la tecnología digital, la biotecnología, la farmacología y la ciencia de los materiales (Adán, 2012; Iglesias-Fraga, 2019).

Entre los PCT españoles más renombrados se encuentran: el Parque Científico de Madrid; gestionado por la Universidad Complutense y la Universidad Autónoma de Madrid, el Parque Científico Universidad Carlos III (Madrid), el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) (Málaga), Aeropolis o Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía y el Parque Científico y Tecnológico Cartuja (Sevilla); por solo citar algunos ejemplos. En el año 2018, los parques de España acogían a más de 8 000 empresas; entre ellas, 345 firmas de capital extranjero y 963 que se encontraban en proceso de incubación (Iglesias-Fraga, 2019).

Dentro de la estrategia europea de innovación es más común el fomento de los clusters de innovación y se incluyen algunas medidas específicas para estimular ese tipo de organización. En este contexto, se han desarrollado ciertas metodologías para su evaluación, con énfasis en la labor de los gestores del cluster, la cooperación entre sus miembros, las relaciones con entidades externas; así como, el reconocimiento nacional e internacional de sus resultados.

En varios países de Asia los PCT tienen un crecimiento acelerado, a partir del establecimiento de las políticas de ciencia tecnología e innovación que propician su desarrollo. Entre los PCT más exitosos de la región se han mencionado: Kanagawa Science Park (Japón), Zhangjiang High-tech Park (ZHT) (China), Thailand Science Park (Tailandia), Skolkovo Innovation Center (Federación de Rusia),

Daedeok Innopolis (República de Corea), Puspiptek (Indonesia) y Pardis Technology Park, (República Islámica de Irán) (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, 2019).

En China, el Ministerio de Ciencia y Tecnología ha tenido un rol distintivo, a partir de la elaboración de las políticas del sector y por el apoyo financiero que gestiona de forma coordinada con los ministerios de finanzas y de educación, cuenta también con la colaboración de la Academia de Ciencias. El parque ZHT (China), es considerado una referencia regional en relación al apoyo gubernamental que ha recibido. Una parte importante de su financiamiento ha sido posible mediante las subvenciones, derivadas del fondo nacional de innovación tecnológica para las pequeñas y medianas empresas; así como, por las estrategias para atraer capital de riesgo hacia la zona especial de desarrollo Shanghai Pudong, donde se encuentra situado. Para su creación más de 30 instituciones de investigación y algunas empresas multinacionales, se estimularon para que establecieran sus centros de investigación en este parque y se instalaron alrededor de 200 empresas chinas biotecnológicas, pequeñas y medianas. Las universidades de Shanghai: Jiao Tong y Fudan contribuyeron con la fuerza laboral, constituida por miles de científicos e investigadores. El ZHT se ha beneficiado también con las políticas nacionales relacionadas con los parques, en cuanto a la aplicación de alquileres bajos para los locales y terrenos, las exenciones de impuestos y la ayuda para la satisfacción de algunas necesidades vitales. Esto deriva en el reclutamiento de científicos chinos que trabajaban dentro y fuera del país (Wessner, 2010).

Se puede señalar que en Japón el gobierno opta por apoyar la creación de los PCT o tecnopolos. Los ministerios de educación, cultura, deportes, ciencia y tecnología, así como los de economía, comercio e industria, son fundamentales en esta labor y les proporcionan apoyo financiero. En tanto, el gobierno central y las autoridades locales aportan infraestructuras y servicios. En esta nación han coexistido los PCT administrados por prefecturas u otros organismos gubernamentales locales, fundaciones y empresas privadas (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, 2019).

Entre los factores de éxito que distinguen los PCT asiáticos, se encuentran: su creación como parte de las estrategias nacionales para impulsar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación; así como, el apoyo financiero directo de los gobiernos y mediante los incentivos fiscales (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, 2019).

En América Latina, se muestran también algunas experiencias concretas con relación al diseño y el funcionamiento de los PCT, especialmente en México y Brasil. En la tierra mexicana, se destacan los parques: BioHelis, el Centro del Software y el Parque de Innovación e Investigación Tecnológica (PIIT) de Monterrey (Organización de Estados Iberoamericanos, 2019).

El PCT BioHelis fue el primer parque científico y tecnológico de la nación mexicana y se creó oficialmente en el año 2009. Se ha dedicado al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales acuáticos y terrestres, este se encuentra en Baja California Sur. Cuenta con áreas de investigación y desarrollo,

estanques para la acuicultura, laboratorios para la cría de peces y los proyectos biotecnológicos; así como, invernaderos agrícolas. Tiene también un espacio que sirve para alojar compañías maduras que desean comercializar tecnologías o productos, desarrollados en colaboración con otras empresas del parque. Posee además un centro de negocios, concebido para ofrecer múltiples servicios, entre ellos: gestión y administración de proyectos, asesoramiento empresarial, estudios de mercado, planes de negocios y elaboración de propuestas para la obtención de recursos financieros complementarios, públicos o privados. En el año 2006, fue creado el Centro del Software, en el estado de Jalisco. Ocupa un área de 10 mil metros cuadrados. Se dedica al desarrollo y la comercialización de programas informáticos y servicios de consultoría, especializados en esta rama del saber. Por otra parte, el PIIT (Monterrey) contó inicialmente con 30 centros de investigación públicos y privados, relacionados con las áreas de Biotecnología, Salud, Mecatrónica, Nanotecnología, Tecnologías de la información y la comunicación y alimentos. El Instituto Tecnológico de Monterrey es una de sus instituciones fundadoras. En él se distinguen cuatro modelos de PCT, adaptados al contexto mexicano, cuyas características se describen a continuación (Tecnológico de Monterrey, 2019).

Modelo I: se idearon con el fin de albergar empresas con profesionales capacitados para realizar sus actividades tecnológicas, aun cuando sus actividades primarias no requieren de la investigación. La retroalimentación inmediata por parte de las compañías permite enriquecer el modelo educativo y mejorar el perfil de los egresados.

Modelo II: los parques tecnológicos para el desarrollo de las empresas. Se forman principalmente a partir de firmas incubadoras de compañías de tecnología alta y de firmas foráneas que deseen operar en la región. Se apoyan en los servicios de: consultoría, administración de tecnología y redes; así como, en las capacidades de investigación y desarrollo (I+D) de las universidades.

Modelo III: los parques tecnológicos para las empresas con actividades científicas. Cuenta con características similares a las del Modelo II, pero incluye sus propios laboratorios de I+D con el objetivo de satisfacer las necesidades de las empresas en sectores intensivos en conocimiento, tales como la Biotecnología o la Nanotecnología.

Modelo IV: los parques tecnológicos regionales con varios patrocinadores. Tienen características semejantes al modelo de parques de ciencia y tecnología que son construidos sobre grandes extensiones de tierra, con una infraestructura parecida a un campus universitario y que cuentan con diversos centros de I+D, universidades, empresas y servicios que comparten los espacios y promueven las relaciones. Son principalmente proyectos regionales financiados por los gobiernos, dado su costo y alcance elevados.

En Brasil, la idea de crear los PCT surgió a partir del Programa del Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico en el año 1984; sin embargo, estas organizaciones alcanzaron un auge importante a partir del año 2000, cuando se contabilizaron alrededor de diez PCT en el país. En el año 2017, esta cifra aumentó a 43 en operaciones, 23 en fase de implementación y 37 en fase de proyecto. El número de empresas instaladas en estos parques ascendió a más de 1300 y se generaron 38 365 puestos de trabajo

(Ministerio de Ciencia Tecnología Innovaciones y Comunicaciones de Brasil, 2019). El financiamiento de los parques brasileños, en las fases de proyecto e implantación, estuvo a cargo del gobierno federal y de las administraciones municipales y estatales. En tanto las empresas privadas financiaron primordialmente los parques en funcionamiento.

Los PCT de Brasil abarcan sectores diversos, entre ellos: Biotecnología, tecnologías de la información, energía, salud, petróleo, gas natural, telecomunicaciones, agronegocios y automatización. Los pioneros fueron: el Parque Tecnológico de Ciatec (São Paulo) fundado en el año 1985, el Parque Tecnológico de Bodocongó (Paraíba) que data de 1993, el Parque Tecnológico Alfa (Santa Catarina) y el Polo de Tecnología Bio-Rio (Rio de Janeiro) creados en el año 1995.

Los Parques Científicos y Tecnológicos en Cuba

A finales de la década de los 80 y principios de los 90 del pasado siglo surgió en Cuba el Polo Científico del Oeste de la Habana (PCO), con financiamiento esencialmente estatal y que agrupó a instituciones de los sectores farmacéutico, biotecnológico y agrícola, enfocados en la investigación, el desarrollo y la comercialización de los productos según los estándares internacionales; además, contó con la colaboración de algunas instituciones universitarias. Entre los centros que lo conformaron existía una colaboración plena en aras de lograr los objetivos trazados y se consiguió la producción de: medicamentos, vacunas, diagnosticadores y otros productos, que se convirtieron en rubros exportables, contribuyendo a mejorar los estándares de la salud en Cuba.

Luego, la mayoría de los centros de la industria biotecnológica y farmacéutica que conformaban el PCO y los laboratorios farmacéuticos del Grupo empresarial químico y farmacéutico (Quimefa), se agruparon en la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) BioCubaFarma con iguales propósitos que las entidades de origen, pero con un esquema de financiamiento que depende esencialmente de sus ingresos. La experiencia del PCO puede ser considerada como el preámbulo de los PCT en Cuba; además, el perfeccionamiento del sistema de ciencia, tecnología e innovación, la elaboración de las políticas para la creación y el funcionamiento de este tipo de parques, así como de las empresas de ciencia y tecnología, han fortalecido la concepción sobre esas organizaciones en el país.

Las autoridades gubernamentales cubanas han visualizado la necesidad de crear los PCT, con los objetivos de: promover la transferencia de bienes, servicios, tecnologías y otros intangibles derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación hacia el sector productivo y social, asegurar que las entidades y las personas participantes puedan acceder a los ingresos derivados de esas transferencias y lograr que las universidades y las entidades de ciencia, tecnología e innovación impulsen el desarrollo económico y social del país de forma sostenida.

En respuesta a la política de ciencia, tecnología e innovación, en el año 2019 surgió el Decreto 363, del Consejo de Ministro de la República de Cuba, que define al PCT como:

“la 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; 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 y proporciona otros servicios de valor añadido; así como, espacio e instalaciones de gran calidad” (Decreto 363 de 2019).

Además, esta disposición puntualizó las fuentes de financiamiento de los PCT, entre ellas: los accionistas (capital social), las exportaciones, un régimen especial de tributación que favorece e incentiva los proyectos de investigación en los primeros cinco años de funcionamiento y la exoneración del pago de aranceles por concepto de importación de partes, piezas y equipamiento; igualmente, durante los primeros cinco años. Asimismo, se estableció una serie de requisitos sobre las capacidades científicas y tecnológicas de las empresas que se pueden integrar a los PCT. Se incluyeron también las exigencias sobre la viabilidad y el impacto económico que estos sistemas deben alcanzar.

En Cuba, el único parque acreditado por la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP), ha sido el PCT de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) que recientemente pasó a ser la sociedad mercantil Parque Científico Tecnológico de La Habana S.A. (Alonso-Falcón et al., 2021). Existen otros proyectos en curso, relacionados con el desarrollo de estas organizaciones, entre los que se pueden mencionar:

- El PCT de la Universidad de Matanzas, que fue aprobado como proyecto en noviembre de 2017 por acuerdo del Consejo de Administración Provincial de Matanzas (Alonso-Falcón et al., 2021).
- La innovación organizacional del sistema empresarial respecto a la ciencia, la tecnología y la innovación, para la implantación de la política de los PCT y de Empresas de Ciencia y Tecnología, en la Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT).
- El PCT BioYaguajay, del sector agroalimentario, con la participación de especialistas del Centro de Estudios de Técnicas de Dirección de la Universidad de La Habana (CETED) y la empresa agropecuaria Obdulio Morales (Lazcano-Herrera et al., 2019).

Aun cuando son experiencias incipientes, en Cuba existen realidades que pueden favorecer el desarrollo de los PCT, pudiendo destacar dentro de estas condiciones: el apoyo del gobierno, el perfeccionamiento del sistema de ciencia, tecnología e innovación, la existencia de un sector académico comprometido, el desarrollo de las empresas y otras entidades que se basan en la ciencia, la tecnología y la innovación y el potencial científico que se ha creado en el país.

Conclusiones

La investigación permitió obtener información útil sobre los antecedentes y las experiencias de los parques científicos y

tecnológicos del mundo y tributó a las fases iniciales del proyecto que se orienta a la implantación de la política de los PCT y de empresas de Ciencia y Tecnología en Cuba.

Los parques científicos y tecnológicos se desarrollan como alternativas para promover el desarrollo tecnológico y la competitividad. Generalmente, han sido fruto de la colaboración y el financiamiento entre el sector público y el privado, requiriendo de la creación de condiciones propicias en cuanto a las capacidades de investigación e innovación, las infraestructuras, los servicios, las regulaciones, los incentivos fiscales, el acceso al financiamiento y el modelo de gestión.

En Cuba se ha comenzado a trabajar en el desarrollo de los PCT, con el apoyo gubernamental y con la aprobación de políticas y regulaciones específicas. Los proyectos que se realicen con el propósito de establecerlos, deben estar sustentados en la claridad de sus objetivos y en las estrategias que permitan: la transferencia tecnológica desde el sector académico e investigativo, la formación y crecimiento de las empresas que se basan en el conocimiento y la existencia de las fuentes de empleo calificado. Además, deben contar con una infraestructura tecnológica avanzada.

Referencias

- Adán, C. (2012). El ABC de los parques científicos. Seminarios de la Fundación Española de Reumatología, 13(3), 85-94. <https://www.elsevier.es/en-revista-seminarios-fundacion-espanola-reumatologia-274-articulo-el-abc-los-parques-cientificos-S1577356612000267>
- Alemañy, C. (2016, 25 de febrero). Las ciudades del futuro ya están aquí. Juventud Técnica <http://www.juventudtecnica.cu/infografia/ciudades-del-futuro-ya-estan-aqui>
- Alonso-Falcón, R., Terrero, A., Rodríguez-Martínez, K. (2021, 31 de marzo). Parques científicos-tecnológicos en Cuba, el camino a la innovación. Cubadebate. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/03/31/parques-cientifico-tecnologicos-en-cuba-el-camino-a-la-innovacion-video/>
- Angulo-Cuentas, G., Camacho-Pico, J. & Romero-Riaño, E. (2014). Análisis del desarrollo de los parques científico - tecnológicos (PCT) en Colombia. Revista Gerencia Tecnológica Informática, 13(36), 49-59. <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/4570/5808>
- Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico. (2019). Establishing Science and Technology Parks: A Reference Guidebook for Policymakers in Asia and the Pacific. Journal of Technology Transfer, 28, 81-85. https://www.unescap.org/sites/default/files/Guidebook_Final0.pdf
- Condom-Vilá, P. & Llach-Pagés, J. (2008). Science and technology parks. Creating new environments favourable to innovation. Paradigmes, 0, 141-149 <https://core.ac.uk/download/pdf/39137585.pdf>
- Consejo de Ministros. (2019, 8 de noviembre). Decreto No. 363. De los parques científicos y tecnológicos y de las empresas de ciencia y tecnología que funcionan como interface entre las universidades y las

entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios. Gaceta Oficial 86 Ordinaria <https://www.gacetaoficial.gob.cu/pdf/GOC-2019-O86.pdf>

[science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world/science-parks-in-north-america](https://www.oecd.org/science/science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world/science-parks-in-north-america)

Iglesias-Fraga, A. (2019, 17 de agosto). Estos son los parques científicos que hay en España que desempeñan un papel clave en la transferencia de innovación de la universidad a la empresa. Bussines Insider. <https://www.businessinsider.es/estos-son-parques-cientificos-hay-espana-451447>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2012). Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento. http://www.oecd.org/centrodemexico/Evaluaci%C3%B3n_de_la_OCDE_del_sector_de_las_nuevas_empresas_%20IMPRESA-1

Lazcano-Herrera, C., Herrera, K., Piloto-Farrucha, M., & Luna, C. (2019). Premisas en la Planeación de un Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario. Presentación de estudios de casos. [ponencia]. 2do Encuentro sobre Sistemas de Gestión para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones SIGESTIC'2019. Varadero, Matanzas, Cuba. <https://www.sigestic.biocubafarma.cu>

Parque Científico y Tecnológico de Cantabria (2019). Definición de parque científico-tecnológico. <https://www.pctcan.es/que-es-pctcan/definicion-parque-cientifico-tecnologico/>

Minerva Business Angel Network (2018). PitchBook Desktop. (unidad 6807-09) [software]. <https://pitchbook.com/profiles/investor/59247-28>

Red Cultural del Banco de la República. (2015). Tecnología e innovación: Impacto en la competitividad. United Nations Publication. <http://www.banrepultural.org/node/69886>

Ministère de Leurope et Des Affaires Etrangères. (2018). Promoting and supporting French innovation. <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/economic-diplomacy-foreign-trade/promoting-france-s-attractiveness/promoting-and-supporting-french-innovation/>

Rodríguez-Pose, A. (2012). Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: un análisis de la situación actual. Banco Interamericano de Desarrollo https://api.paperflite.com/api/2.0/shared_url/5d627e4c0b593a2b6eb4000a/asset/5d627e4c0b593a2b6eb40009/download

Ministerio de Ciencia Tecnología Innovaciones y Comunicaciones de Brasil, (2019, 2 de septiembre). Indicadores de parques tecnológicos. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. <https://anprotec.org.br/site/2019/09/mctic-divulga-estudo-indicadores-de-parques-tecnologicos/>

Tecnológico de Monterrey. (2019). Emprendimiento. Red de parques tecnológicos. <https://tec.mx/es/emprendimiento/red-de-parques-tecnologicos>

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2019, 8 de noviembre). Cuba: Aprueban políticas para el funcionamiento de Parques Científicos y Tecnológicos. Cubadebate <http://www.cubadebate.cu/noticias/2019/11/08/cuba-aprueban-politicas-para-el-funcionamiento-de-parques-cientificos-y-tecnologicos/#.XjRGXPlnkYY>

Thessaloniki, G., Dzhuneyev, M., Djarovaand, J. & Deléarde P. (2017, 23-24 de mayo). Why to implement incubators and accelerators in science parks [sesión de conferencia]. JRC Conference and workshop. Luxembourg. file:///C:/Users/ESPABA~1/OC/AppData/Local/Temp/final_conference_report_science_parks(1).pdfreports.<https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/2017052324-thessaloniki-delearde-en.pdf>

Wessner, Ch. W. (Ed.). (2010). Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices: Report of a Symposium [ponencia]. The National Academies Press. National Research Council. Washington, DC. <https://doi.org/10.17226/12546b>

Ondategui-Rubio, J. (2001). Los parques científicos y tecnológicos en España: retos y oportunidades, Comunidad de Madrid, (4). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390244>

Recibido: 15 de enero de 2021
Aprobado en su forma definitiva:
21 de marzo de 2021

Organización de Estados Iberoamericanos. (2019). La experiencia de los parques tecnológicos en México. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/reportajes147.htm>

Sonallys Sánchez Reyes
Instituto de Información Científica y Tecnológica IDICT, La Habana, Cuba.
Correo-e.: sonally@biomundi.inf.cu

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2014, 8-9 abril). Fostering inclusive and sustainable local industrial development in Europe and Central Asia. The role of science, industrial and technology parks [sesión de conferencia]. Ljubljana, Slovenia. https://www.unido.org/sites/default/files/2015-12/SITP_Slovenia_Conference_Report_0.pdf

Mercedes Sánchez Sánchez
Instituto de Información Científica y Tecnológica IDICT, La Habana, Cuba.
Correo-e.: msanchez@biomundi.inf.cu

Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura. (2017). Science Parks in North America. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/>

Rosana Maynegrá Díaz
Instituto de Información Científica y Tecnológica IDICT, La Habana, Cuba.
Correo-e.: rosanam@biomundi.inf.cu
