Parques Tecnológicos de Universidades Jesuitas en Brasil y México

Álvaro R. Pedroza Zapata
(Coordinador)
Alma Angelina Ortíz García
Daniel Pedro Puffal
Hilda del Sagrario Vallín Sánchez
Sara Ortiz Cantú

ACACIA®
Academia de Ciencias Administrativas A.C.

Parques Tecnológicos de Universidades Jesuitas en Brasil y México

Parques Tecnológicos de Universidades Jesuitas en Brasil y México

Álvaro R. Pedroza Zapata
(Coordinador)

Alma Angelina Ortíz García

Daniel Pedro Puffal

Hilda del Sagrario Vallín Sánchez

Sara Ortiz Cantú

Parques Tecnológicos de Universidades Jesuitas en Brasil y México

Álvaro R. Pedroza Zapata
(Coordinador)

Primera Edición 2018

D.R.©

Diseño de Portada y maquetación:
Pedro Cervantes Carlos

ISBN: 978-607-97994-0-3

Publicado y Hecho en México
Edited and Made in Mexico

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de los responsables de la obra.

Índice

1. Parques Científicos y Tecnológicos

1.1 Introducción 10

1.2 Parques Científicos y Tecnológicos 12

1.3 Los conceptos y definiciones de Parques Científicos y Tecnológicos 14

1.4 Factores que se han investigado acerca de los Parques Científicos y Tecnológicos 24

1.5 Modelos del funcionamiento de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) 27

1.6 Modelos de Parques Científicos y Tecnológicos. 34

2. Los Parques Tecnológicos con Trayectoria de Triple Hélice

2.1 Introduccción 53

2.2 El Modelo de Triple Hélice y los Parques Tecnológicos 55

2.3 La universidad Emprendedora 57

2.4 Las Empresas 58

2.5 El Gobierno 61

2.6 La paradoja de los resultados 65

3. El Paradigma Cabral-Dahab de un Parque de Ciencia y Tecnología exitoso

3.1. El paradigma Cabral Dahab -priorizado por Sanni et al- 71

4. Parques Tecnológicos: Ambientes para la innovación en México y Brasil

4.1 Introducción 89

4.2 Impactos de la Innovación enMéxico y Brasil 91

4.3 Apoyos a la Innovación en México y Brasil 95

4.4 El modelo Triple Hélice y los Parques Tecnológicos 98

4.5 Parques Tecnológicos en México y Brasil 102

5. Parque Tecnológico ITESO (México)
5.1 Introducción 119
5.2 Origen y evolución del Parque Tecnológico ITESO (PTI).... 122
5.3 Características del Parque Tecnológico ITESO (PTI) 124
5.4 Parque Tecnológico ITESO (PTI) desde la lente del paradigma Cabral-Dahab 125
6. Tecnosinos, parque tecnológico de San Leopoldo (Brasil)
6.1 Introducción 150
6.2. Método 152
6.3 Origen y evolución de Tecnosinos, Parque Tecnológico de São Leopoldo 153
7. Reflexiones finales 191

Prólogo

La innovación se ha convertido en uno de los principales motores del desarrollo económico. Se encuentra en el núcleo de las oportunidades de nuevos negocios en un mundo que se está desplazando de economías basadas en recursos, a las enfocadas en la dirección y aplicación de la economía del conocimiento. La innovación, más que la aplicación de trabajo y capital, es la gran conductora de las economías del conocimiento. Estas representan más de la mitad del crecimiento en las economías modernas, donde las industrias construyen con base en las tecnologías de punta (por ejemplo: tecnologías de información y comunicación, biotecnología, nanotecnología). Sin embargo, todos los sectores industriales pueden ser mejorados por la innovación. Las tecnologías avanzadas tienen aplicación en muchos campos y no necesitan ser confinadas a las nuevas industrias. Las Industrias y sectores tradicionalmente caracterizados por bajos niveles de investigación y desarrollo, incluso pueden experimentar un gran crecimiento impulsado por la innovación. La innovación eleva las ganancias, genera nuevos empleos y provee oportunidades de capacitación técnica en muchos sectores industriales.

La capacidad de innovación, es decir, de captar, integrar y utilizar el conocimiento para la mejora o la creación de nuevos productos, procesos o servicios, e innovar aquellos ya existentes, posibilita la creación de bases para la promoción de la competitividad, condición necesaria para el desarrollo de las naciones (Mortensen & Bloch, 2005)[1].

1 Mortensen, P. S., & Bloch, C. W. (2005). Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD.

Esta capacidad de innovar está ligada al desarrollo económico y social del mundo. Y eso es consecuencia del espíritu emprendedor y de la innovación.

Se observa que los países económicamente desarrollados diseminan la cultura del emprendimiento e innovación a través de las interacciones *triple hélice* entre las universidades, las empresas y el gobierno, considerados como agentes de innovación. En los países en desarrollo de Iberoamérica, emergió recientemente la necesidad de inversión en innovación tecnológica a través de las alianzas entre estos agentes por medio de la integración de sus sistemas de innovación y la construcción de ***hábitats o áreas de innovación***.

Sin embargo, hay una diferencia entre el sistema de innovación y el hábitat o área de innovación. Se entiende el sistema de innovación como una red que incluye diferentes factores que van desde aspectos sociales, políticos, legislativos, normativos, regulativos y organizativos, incluso institucionales que influencian el desarrollo y el uso de innovaciones. En cambio, el hábitat o área de innovación es un concepto relacionado al ambiente físico de innovación que proporciona a los emprendedores con grandes ideas, diversos apoyos (como: incubadoras de empresas, parque tecnológico, hotel tecnológico entre otros) para transformarlas en emprendimientos de éxito. Hablar de hábitats o áreas de innovación implica aspectos relacionados con los sistemas de innovación y desarrollo tecnológico. Ligada a esta acción se tiene una tarea intensiva en conocimiento, cuyo objetivo mayor debe ser promover soluciones sociales, financieras e innovadoras para el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

La Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de Innovación (IASP) ha incorporado desde 2012 el concepto de Área de Innovación:

*Una **área de Innovación** es un territorio designado (distrito, ciudad, zona ad-hoc…) con su propio equipo de gestión específico, cuyos principales objetivos incluyen el desarrollo económico a través de la promoción y atracción de empresas innovadoras para las cuales se proveen o ponen a disposición servicios específicos, y que también pueden incluir zonas o instalaciones residenciales y culturales, o están integrados en espacios urbanos que disponen de estas facilidades, y con los cuales los aspectos económicos del área de innovación interactúan*.

El Hábitat de Innovación Tecnológica (HIT) es (Melo, 2010: 51)[2]:

El espacio relacional en que el aprendizaje colectivo ocurre mediante la transferencia de know-how, imitación de prácticas gerenciales de éxito comprobado e implementación de innovaciones tecnológicas en el proceso de producción. En ese ambiente es intenso el intercambio entre los diversos agentes de innovación: empresas, instituciones de investigación y agencias gubernamentales; Ambiente que congrega factores favorables al proceso de innovación continua.

Así, los conceptos "hábitat o *área de innovación"* abarcan expresiones similares como ciudad inteligente, ciudad del conocimiento, technopolis, zona de innovación del conocimiento, ciudad digital, etc. como, por ejemplo: Ciudad del Saber (Panamá), Ciudad del conocimiento (Monterrey), Hub de innovación (Medellín). Así, los parques científicos, parques tecnológicos, parques de innovación son diferentes especies, pero del mismo género. En tanto que existen varios modelos que se usan como espacios para el fomento de las innovaciones y el desarrollo

2 Melo, H. S. Dicionário de tecnologia e inovação. Fortaleza: Sebrae, 2010.

productivo. Empezando en las Incubadoras como medios especializados en el fomento empresarial, pasando por los parques tecnológicos como ambientes para potenciar el desarrollo de productos innovadores basados en tecnología y llegando a los denominados “Barrios Globales” (Sanz, 2003)[3]que se enfocan en ser verdaderas micro ciudades con alta tecnología que permita a sus habitantes estar conectados al mundo.

La importancia del conocimiento científico y tecnológico, así como de la innovación, en el desarrollo de la sociedad se ha acrecentado en los últimos 60 años. Por ello, han aparecido por todo el mundo infraestructuras tecnológicas encaminadas a transferir los conocimientos generados en las universidades y centros de investigación a la sociedad mediante innovaciones de productos, procesos o nuevos métodos de organización y mercadeo implementadas por los sectores productivos.

Así, la ciencia y tecnología son un factor de desarrollo nacional, regional y local a través del incremento de la competitividad en cada uno de estos niveles, lo cual modifica y desplaza sectores y actividades, en los diferentes territorios, concentrando las actividades con mayor complejidad de conocimiento en las ciudades y áreas metropolitanas a modo de hábitats o áreas de innovación.

En el texto, se analiza la experiencia en Brasil y México en torno a los parques tecnológicos asociados a universidades privadas jesuitas que, si bien parten de ideologías similares, los resultados obtenidos son diferentes. El abordaje se desarrolla desde una perspectiva de los modelos de Triple Hélice y del Paradigma Cabral-Dahab priorizado

3 Sanz, L. (2003). De los parques tecnológicos a los barrios globales. Un modelo de Parque Tecnológico para la Sociedad de la Información. Cuadernos de Gestión Pública Local. ISEL (Instituto Superior de Economía Local). Diputación de Málaga. 190-205. http:/El/isel.org/wp-content/uploads/2013/10/cgpl_2003.pdf

durante los primeros diez años de su creación. Debido a la diversificación de iniciativas y situaciones, estos espacios, donde se localizan empresas tecnológicas, sirven tanto para rehabilitar y recalificar las áreas urbanas cercanas al parque, como para atraer proyectos empresariales basados en la explotación del nuevo conocimiento universitario. Este esfuerzo ayuda a propiciar la innovación y el desarrollo tecnológico de manera positiva porque incorpora redes de empresas de mayor importancia, acelerando los procesos de innovación e impulsando a las empresas y regiones hacia mayores niveles de competitividad.

Teóricamente, los parques científicos o tecnológicos coadyuvan a que la investigación universitaria llegue a la sociedad a través de su transformación en innovación tecnológica por las empresas. Así, los PCT concentran empresas de tecnología avanzada en su entorno, a fin de lograr los objetivos deseados. Las nuevas empresas pueden nacer en instalaciones pequeñas; pero el conocimiento científico y tecnológico son siempre previos. Los parques universitarios, con sus infraestructuras y laboratorios destinados a investigación y desarrollo tecnológico, requieren de una masa crítica de emprendedores, empresas y agentes trabajando en sectores y actividades determinadas y en un clima de optimismo, en el cual las ideas y sus aplicaciones fluyan y se sucedan con rapidez, provocando una reacción en cadena que además de dar valor facilite el desarrollo de la sociedad. La mejora de la calidad de vida y el bienestar duradero requiere no solo de proyectos emblemáticos, precisa de un sustrato mínimo de recursos disponibles en permanente movilización, la creación de tejido productivo, su diversificación, el acceso a formación e información y, sobre todo, una clara predisposición de las instituciones hacia un desarrollo tecnológico inclusivo.

En este contexto, el apoyo gubernamental a la ciencia, la tecnología y la innovación es de importancia capital para el sector productivo local y debe repercutir en un desarrollo tecnológico que sea capaz de elevar el bienestar. El salto experimentado en los últimos años, aunque positivo, muestra aún tanto en México como en Brasil, débiles conexiones para la transferencia del conocimiento generado y su aplicación en innovación transferida a la sociedad.

Actualmente, mantener y consolidar sistemas de innovación locales que generen verdaderos proyectos de parques científico-tecnológicos, implicados en la investigación y transferencia de conocimientos al tejido económico y a la sociedad en general, implica tanto o más esfuerzos y recursos que los efectuados para su implantación. El reto es hacer compatibles proyectos operativos inmediatos con otros de mayor complejidad y proyección de futuro, capaces de integrar redes de agentes y grupos multidisciplinares a largo plazo.

Los PCT están presentes, desde hace muchos años, en los países desarrollados, desempeñando una destacada función de relación con su entorno empresarial a través de la transferencia del conocimiento y de los resultados de las investigaciones desde las universidades y centros de investigación al mercado, con lo que facilitan un alto valor añadido a las actividades empresariales de innovación. En los países latinoamericanos constituyen un tema de gran actualidad, ya que los proyectos de parques científicos y tecnológicos surgen como instrumentos de desarrollo local y regional complementando a las universidades y centros de investigación en su función, cada vez más demandada, de impulso a su entorno económico y social.

Álvaro R. Pedroza Zapata

Presentación

Los PCT son un tipo de área de innovación que, como las incubadoras de negocios, son esencialmente herramientas de desarrollo económico y, aunque tienen una larga trayectoria histórica internacional, en el caso de los parques tecnológicos ligados a universidades privadas latinoamericanas está apenas en su primera década y aunque sus instalaciones físicas han crecido en el aspecto inmobiliario no ha sido similar en cuanto al desarrollo tecnológico de las empresas incubadas y/o instaladas en dichos parques. Si bien la literatura sobre parques tecnológicos es extensa, existe poca o ninguna información sobre parques tecnológicos relacionados con universidades privadas lo cual representa la principal aportación de este documento.

El presente texto pretende proporcionar un conocimiento actualizado sobre la concepción, estructura y actividades desarrolladas en el contexto de la vinculación universidad-empresa-gobierno (Triple Hélice) en Parques Tecnológicos asociados a Universidades privadas. En concreto, se pretende que el texto contribuya a:

- Comprender los orígenes del fenómeno de la construcción de parques tecnológicos
- Analizar los factores de los parques tecnológicos con éxito y también las causas de los fracasos.
- Desarrollar un sentido crítico ante el fenómeno de los parques tecnológicos, ya que no son recetas seguras para el éxito.
- Reflexionar sobre la conveniencia de integrar los parques tecnológicos en un conjunto de medidas de Política Industrial más amplio.

Para lograr este objetivo, el libro está estructurado en dos partes, una de carácter teórico y otra empírica.

La primera es de carácter teórico y consta de tres capítulos:

En el capítulo primero se introduce la aparición histórica de los primeros parques y se revisan los conceptos y definiciones de parques científicos y tecnológicos. Estos van acompañados de las estadísticas que la IASP elabora de manera regular para monitorear la situación y tendencias de la industria de los Parques Científicos y Tecnológicos en el mundo lo cual permitirá al lector tener una buena idea de la tipología de parques existentes en el ámbito de esa organización. Posteriormente se analizan los factores que se han investigado acerca de los Parques Científicos y Tecnológicos y que han permitido un mayor conocimiento de las variables implicadas y sus interrelaciones.

En los capítulos segundo y tercero se sientan las bases para el análisis empírico de los dos casos de estudio que se presentan en la segunda sección. Estos dos capítulos fueron presentados previamente como una ponencia en el *XXVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, ANPAD (Belo Horizonte, Brasil, 2014)*. Así, el segundo capítulo busca esclarecer las implicaciones entre el modelo Triple Hélice (TH) y los Parques Tecnológicos (PT) de éxito. Se realizó un estudio de literatura para ganar penetración en las distintas dimensiones del modelo TH. En el Tercer capítulo, analizamos los factores que hacen que un parque científico sea un éxito. El marco básico proviene del paradigma Cabral-Dahab de planeación y gestión de parques científicos; la priorización de sus criterios y su revisión, discusión y soporte con otra literatura de casos de parques tecnológicos.

La segunda parte del libro es de carácter empírico acerca de los parques tecnológicos en México y Brasil. Consta de dos capítulos.

Inicia en el capítulo 4 mostrando el contexto de ambos países en cuanto a la innovación tecnológica y los parques tecnológicos para, en los capítulos siguientes pasar a los casos específicos. En el Capítulo 5 se muestran los resultados de la investigación por estudio de caso del Parque Tecnológico del ITESO; propiedad del ITESO – Universidad Jesuita de Guadalajara (México).[4]Esta universidad y su PT, están ubicados en el corazón del Silicon Valley mexicano. La universidad ha tenido en la última década una trayectoria de triple hélice apoyando la formación de una cultura de gestión de la innovación y la tecnología en la hélice empresarial. En el Capítulo 6 se muestran los resultados del de la investigación por estudio de caso del TECNOSINOS: Parque Tecnológico de San Leopoldo; administrado por la Universidad del Valle del Río de los Sinos (São Leopoldo y Porto Alegre, RS, Brasil). la universidad es administrada por la Asociación Antônio Vieira (ASAV), también orientada por los preceptos jesuitas. Este parque ha recibido varios premios tanto nacionales como internacionales y también presenta características del tipo Triple Hélice en su génesis.

Finalmente, en el capítulo 7 se cierra este volumen con las reflexiones derivadas de los capítulos previos y se perfilan algunas acciones a tomar en cuenta para el futuro desarrollo de la gestión de ambos parques, así como del contexto educativo asociado al emprendimiento tecnológico en las universidades privadas.

4 Una versión previa de este capítulo fue presentada como ponencia en el XVI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC 2015, Porto Alegre, Brasil.

1. Parques Científicos y Tecnológicos

Alma Angelina Ortiz García y Álvaro Pedroza Zapata

1.1 Introducción

Han transcurrido 65 años desde que en 1951 el profesor Frederick Terman fundó el primer Parque en los terrenos de la Universidad de Stanford, California; auténtico predecesor del fenómeno de los Parques Científicos, Tecnológicos y los Tecno-polos. En Europa los primeros parques aparecieron en Gran Bretaña a comienzos de la década de los setenta (Trinity College de Cambridge y Universidad Heriot-Watt de Edimburgo). La Figura 1 ilustra la génesis global del fenómeno de PCT durante los últimos 50 años.

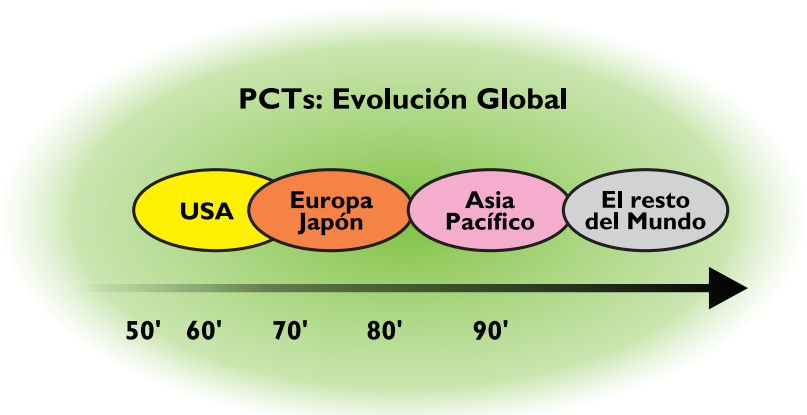


FIGURA 1. Génesis de los Parques Científicos y Tecnológicos

Desde entonces se han creado centenares de parques. Según datos del directorio de la SPICA (Science Park & Innovation Center

Association http://www.spica-directory.net) en 2016 tiene registrados 347 Parques científicos-Tecnológicos y 1,605 incubadoras. La IASP cuenta con 400 miembros. La Asociación de Parques de Investigación universitarios (AURP) informó que, en 2012, había 174 parques de investigación universitarios en los Estados Unidos y Canadá (Battelle, 2013); en el Reino Unido, la Asociación de Parques Científicos, UKSPA, informó tener 32 parques en 1989 y 46 en 1999 (Siegel et al., 2003). Además, según Phan et al, (2005) había más de 200 parques científicos en Asia y seguían aumentando, con Japón encabezando la lista con 111. China, que construyó el primer parque a mediados de los años 1980 tenía cerca de 100. India estableció 13 parques en la década de 1980, pero con la excepción de Bangalore, el Silicon Valley de India, todos habían fracasado.

América Latina inició tardíamente sus parques científicos. En muchos países del continente la implantación de PCT es relativamente reciente. Pero, aunque tardía, la conversión ha sido explosiva. En menos de 20 años se ha pasado de la nada a casi 150 parques en distintos estadios de desarrollo en funcionamiento, en implementación o en proyecto. La mayoría de los parques operativos fueron abiertos con posterioridad al año 2000 (Rodríguez-Pose, 2012).

En comparación con las incubadoras de empresas típicas, los parques científicos y tecnológicos tienden a ser mucho más grandes en tamaño, a menudo abarcando grandes territorios y alojando a varios laboratorios corporativos, gubernamentales y universitarios; así como empresas grandes y pequeñas. Los parques de científicos no ofrecen necesariamente una gama completa de ayuda y de servicios de negocio, pero algunos parques pueden acoger una incubadora de negocios enfocada en start-ups. Normalmente, sin embargo, los parques científicos

y tecnológicos sirven a la fase de post-incubación del desarrollo de la empresa o proporcionan una plataforma de lanzamiento para las empresas que son “spin-off” de una universidad o empresa.

1.2 Parques Científicos y Tecnológicos

A nivel internacional se ha demostrado que los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT), a través de la concentración geográfica de empresas en lugares donde se comparte el acceso a bienes y servicios básicos, permiten establecer vínculos y coordinarse para llevar a cabo sus actividades productivas, lo cual reduce costos y representa una estrategia favorable para elevar la productividad y la generación de empleos. Sin embargo, todos estos beneficios no se comparan con el hecho de que el ambiente del PCT propicia la creación de conocimiento y su aprovechamiento en la empresa. Es por esta razón que, en los últimos años, Brasil y México se han sumado al impulso mundial del desarrollo de PCT como un mecanismo para generar inversión, investigación y conocimiento además de elevar la productividad en sectores económicos de alta tecnología e impulsar el nacimiento de empresas de base tecnológica (ETB).

Aunque los PCT no son nuevos, han evolucionado como resultado del cambio en la manera como la industria se acerca a la investigación y desarrollo (I+D) ya que, en lugar de depender de los laboratorios de investigación internos para generar ideas innovadoras, las empresas están buscando alianzas estratégicas con otras empresas, universidades y laboratorios públicos. Cada vez es más frecuente que las empresas grandes de la tecnología establezcan centros de investigación al lado de grandes universidades de investigación. Una situación que ha incrementado la importancia de los PCT es el hecho de que se

obtienen mejores resultados a través de equipos interdisciplinarios de investigación. Otro ingrediente que ha favorecido el auge de los PCT es el reconocimiento de que la competitividad de un estado o de una región para el crecimiento basado en la tecnología depende, en parte, de su capacidad para crear entornos físicos que sean atractivos y facilitar la interacción de la industria y la universidad.

Una variedad de los PCT son los parques universitarios (PCTU) como un modelo que responde a la tarea de añadir el espacio y el desarrollo de clústeres a la estrategia de investigación y valorización de una universidad, ya sea sola o asociada a centros de investigación. Las características distintivas de un parque universitario son la lógica de la localización de sus centros de investigación, de sus *spin-off* y la especificidad de sus unidades de promoción y servicios.

Se espera que los PCTU refuercen la capacidad de la universidad de cumplir con los objetivos de mejorar la investigación universitaria, mejorar la ocupación de los doctorandos, incrementar la movilidad de los investigadores, la creación de masas críticas para la promoción de un determinado conocimiento, la atracción de talento, el aumento del financiamiento convencional de la universidad y su contribución al desarrollo económico.

Los PCTU generan beneficios para los alumnos de la universidad al hacer posible su participación en proyectos de aplicación profesional y materias de emprendimiento tecnológico y de gestión de la innovación, con el objetivo de hacer un semillero de emprendedores en la universidad. Dentro de los PCTU normalmente existe una Incubadora de base tecnológica que promueve la formación de empresas *spin-off/spin-out*. En años recientes y a nivel internacional ha habido un creciente interés por la investigación sobre el fenómeno de los *spin-off/*

spin-out. La formación de este tipo de empresas se reconoce como una oportunidad importante para las universidades. Sin embargo, a pesar del interés en este campo en el primer mundo, pocas investigaciones analizan la situación en los países emergentes. Más específicamente, la atención se enfoca en la relación entre parques científicos/incubadoras con *spin-off/spin-out* en el nivel regional.

En general, los resultados positivos de los PCT respecto a la hospitalidad y la importancia clave de la proximidad geográfica a las estructuras de la universidad anfitriona, así como también de la actitud internacional de las *spin-off/spin-out* alojadas en un parque, son pruebas importantes de los resultados de la fortaleza de esta estructura. Se considera importante dar más atención a las percepciones de las *spin-off/spin-out* para no sólo acompañar sino, también, proveerlas de factores decisivos para su desarrollo. El debate acerca de la eficacia de las incubadoras y los parques permanece abierto. En este capítulo se presenta un análisis de la literatura referente a los PCT, con la intención de identificar los factores de éxito de los mismos. Luego se aplican, en dos estudios de caso:

- Al Tecnosinos Parque Tecnológico de São Leopoldo, RS, Brasil.
- Al Parque Tecnológico ITESO. En Tlaquepaque, Jalisco, México

1.3 Los conceptos y definiciones de Parques Científicos y Tecnológicos

Existen diversas definiciones para la conceptualización de parque científico y tecnológico (PCT), a través de una revisión de literatura se identificaron algunas de las definiciones disponibles dictadas por autoridades en el tema y que se tomarán como base para este trabajo de investigación.

De acuerdo a la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP, 2012), un PCT es una organización administrada por especialistas, cuyo principal objetivo es aumentar la riqueza de la comunidad a través de la promoción de la cultura de innovación y de la competitividad de las empresas e instituciones basadas en conocimiento, que están asociadas para alcanzar estos objetivos. Cuenta con una serie de políticas y programas dinámicos e innovadores, y ofrece un espacio y servicios de alto valor agregado. Un parque:

a) Estimula y administra el flujo de conocimientos y de tecnologías entre universidades y empresas.
b) Facilita la comunicación entre empresas, emprendedoras y técnicas.
c) Ofrece ambientes que enmarcan una cultura de innovación, creatividad y calidad.
d) Se enfoca en empresas e instituciones de investigación lo mismo que en personas: los emprendedores y trabajadores del conocimiento.
e) Facilita la creación de nuevos negocios a través de incubadoras y mecanismos de spin-off, y acelera el crecimiento de empresas pequeñas y medianas.
f) Trabaja en una red global que reúne a miles de compañías innovadoras e institutos de investigación de todo el mundo y facilita la internacionalización de las compañías que se hospedan en sus edificios.

De acuerdo con las estadísticas que la IASP elabora de manera regular para monitorear la situación y tendencias de la industria de los Parques Científicos y Tecnológicos en el mundo, la situación al 2015 que reporta es la siguiente:

1. Localización de los Parques Científicos y Tecnológicos por ciudad:

a) En una ciudad grande (encima de 1 millón de habitantes): 39.8%

b) En una ciudad pequeña (debajo de 500,000 habitantes): 37.6%
c) En una ciudad mediana (de 500,000 habitantes a 1 millón): 16.5%
d) Parques Científicos no localizados en una ciudad: 6%

Se puede afirmar que los PCT son un fenómeno urbano, con solo el 5.9% no localizado en una ciudad. Esta característica de los PCT continúa fortaleciéndose a través de los años.

2. Los principales elementos presentes en los Parques Científicos y Tecnológicos son:

a) Incubadora: 93.2%
b) Instituto de investigación: 83.5%
c) Centro universitario: 60.9%
d) Instalaciones residenciales: 40.6%
e) Actividades de ocio: 72.2%
f) Servicios sociales: 58.6%
g) Otros: 27.2%

Es importante señalar que las incubadoras de negocios y los centros de investigación son los dos bloques más comunes en los parques alrededor del mundo.

3. Propiedad en donde se encuentran Parques Científicos y Tecnológicos

a) En terrenos o locales propiedad del gobierno: 39.1%
b) En campo universitario: 19.5%
c) En terrenos o locales propiedad de una compañía privada: 13.5%
d) En terrenos propiedad de un campus universitario: 12%
e) Otros: 8.3%
f) En terrenos pertenecientes a varias organizaciones (privado, gubernamental, universitario, etc.): 7.5%

4. Capacidad actual

a) Menos de 50: 11.3%
b) De 50 a 100: 21.1%
c) De 101 a 200: 18.8%
d) De 201 a 400: 11.3%
e) De 401 a 1000: 15%
f) Más de 1000: 15.8%
g) Sin respuesta: 6.8%

5. Parques Científicos y Tecnológicos con más de un sitio

a) NO: 66.9%
b) SI: 33.1%

6. Propiedad de los PCT

a) Propiedad pública: 50.4%
b) Propiedad privada: 14.3%
c) Propiedad mixta: 35.3%

7. Principales actividades que tienen lugar dentro de un Parque Científico y Tecnológico

a) Investigación y desarrollo: 94%
b) Entrenamiento / educación: 82.7%
c) Ingeniería / servicios tecnológicos :75.2%
d) Servicios de valor agregado: 62.4%
e) Producción de productos: 39.1%
f) Centro de oficinas corporativas: 36.1%
g) Comercio / ventas / marketing: 33.8%
h) Otro: 2.3%

8. Empresas incubadoras y *start ups* de menos de 3 años dentro de un Parque Científico y Tecnológico

a) Menos de 10%: 22%
b) De 10 a 25% :31.8%
c) De 26 a 40 %: 19.7%
d) De 41 a 55%: 14.4%
e) De 56 a 70%: 6.1%
f) Más de 70%: 6.1%

9. Porcentaje de empleados que trabajan en el área de investigación y desarrollo dentro de un Parque Científico y Tecnológico

a) Menos de 10% :10.8%
b) De 10 a 20%: 27.5%
c) De 21 a 40%: 13.7%
d) De 41 a 60%: 17.6%
e) De 61 a 80%:20.6%
f) De 81 a 100%: 9.8%

La mayoría de los PCT son iniciativas públicas, especialmente en sus etapas de inicio. Sin embargo, se puede apreciar un incremento en la participación del sector privado, especialmente en esquemas de sociedad pública/privada. La Asociación de Parques de Investigación de Universidades (Association of Universities Research Parks) establece que un parque de investigación y desarrollo es una propiedad que cuenta con las siguientes características (Battelle Technology Partnership Practice, 2007):

a) Un espacio planeado que contiene edificios prioritariamente orientados para una instalación de infraestructura de investigación y desarrollo, involucrando también empresas de base tecnológica,

unidades de investigación pública y privada, además de infraestructura complementaria de servicios.

b) Una estructura que promueve la participación de una o más universidades o institutos de investigación u otras organizaciones de enseñanza superior o investigación.

c) Un ambiente capaz de promover una interacción entre las universidades y las empresas, prioritariamente las acciones de investigación y desarrollo, con el objeto de crear nuevos negocios y promover el desarrollo económico.

d) Un ambiente capaz de promover la transferencia de tecnología entre los agentes que participan en el parque, principalmente entre las universidades, los institutos de investigación y las empresas.

e) Un ambiente capaz de promover y desarrollar la comunidad local y regional basándose en conocimiento y tecnología.

La asociación de parques científicos y tecnológicos del Reino Unido (United Kingdom Science Parks Association) define un parque científico y tecnológico como una iniciativa de apoyo empresarial y transferencia tecnológica que fomenta y apoya la incubación y desarrollo de empresas de crecimiento acelerado basadas en el conocimiento, proporciona un entorno donde las empresas grandes e internacionales pueden desarrollar interacciones específicas y cercanas con un centro de conocimiento para su beneficio mutuo, tiene vínculos formales y operativos con los centros de desarrollo de conocimiento como universidades, institutos de educación superior y organizaciones de investigación (UKSPA, 2012)

Esa infraestructura y ese soporte deben incluir:

a) Colaboración con agencias de desarrollo económico.

b) Vinculación formal y operacional con centros de excelencia tales como universidades, institutos de investigación y otras organizaciones de enseñanza superior.

c) Un sistema de gestión que apoye las pequeñas y medianas empresas de base tecnológica y los procesos de transferencia de tecnología entre los agentes.

d) Un ambiente favorable a la integración de grandes empresas y negocios internacionales con centros de excelencia en ciencia y tecnología.

En Brasil, la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos de Tecnologías Avanzadas define un parque científico y tecnológico (Gargione, 2011) como:

a) Un complejo de base industrial, científico tecnológico, planeado con carácter formal, concentrado y cooperativo que agrega empresas cuya producción se basa en investigación desarrollada en centros de investigación y desarrollo vinculados al parque.

b) Un emprendimiento promotor de la cultura de innovación de la competitividad y del aumento de capacitación empresarial fundamentado en la transferencia de conocimiento y tecnología como objetivo para incrementar la producción de riqueza.

En México, la Secretaría de Economía (SE, 2012), a través de la instancia México Emprende, define un Parque Tecnológico como:

a) Una concentración geográfica, diseñada para alentar la formación y el crecimiento de empresas, centros de investigación, universidades y proveedores de servicios, entre otros actores económicos, que hacen uso intensivo del conocimiento y la tecnología, y se dedican a actividades productivas vinculadas entre sí.

b) Añade valor a las empresas, mediante el impulso a emprendedores y la creación de negocios innovadores, generando empleos con base en el conocimiento de tecnologías y buscando generar un desarrollo y crecimiento para ser más competitivos en esta área.

c) Son además un semillero de nuevas empresas de base tecnológica, gracias a la interacción del talento y la innovación de los diferentes centros de investigación, combinados con la visión y sensibilidad comercial de las empresas.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define un parque científico y tecnológico como un complejo orientado para el desarrollo económico y tecnológico, que tiene como objetivo apoyar el desarrollo de las empresas de alta tecnología, involucrando infraestructura de investigación, laboratorios, incubadoras de negocios así como ambiente para entrenamiento e intercambio de experiencias en negocios de servicios asociados en el mismo emprendimiento (UNESCO, 2012).

Las características generales de un parque son:

a) Promover investigación y desarrollo a través de las asociaciones entre las empresas y la universidad apoyando el crecimiento de nuevos negocios basados en la economía del conocimiento.

b) Facilitar la creación y el crecimiento de empresas en base a la innovación a través de la incubación.

c) Estimular el flujo de conocimientos entre las universidades, instituciones de investigación, empresas y mercado.

d) Proveer un ambiente en donde las empresas y centros de administración de conocimiento puedan interactuar.

Por su parte la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define los Parques Científicos y Tecnológicos como esquemas de soporte de negocios que ofrecen la infraestructura y diversos servicios de apoyo a las Pyme de alta tecnología. Tienden a tener relaciones formales y operativas con los centros de excelencia en la investigación, como las universidades que realizan investigación o sectores de investigación pública, que permiten la transferencia de tecnología, y son vistos como un medio para crear dinámicas de grupos regionales de innovación. También señala que aun cuando los parques científicos y tecnológicos varían mucho en tamaño y alcance, se han convertido en instrumentos importantes para la política de innovación en muchos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2012). En consecuencia, los gobiernos suelen apoyar su creación y el desarrollo a través de diversos incentivos financieros y fiscales.

Se puede apreciar que en las diferentes definiciones y conceptos que presentan las organizaciones interesadas en el tema, los elementos que siempre están presentes y que constituyen la esencia de los Parques Científicos y Tecnológicos son: el vínculo con las universidades e institutos de investigación, el apoyo a la creación y el desarrollo de las empresas con base tecnológica, el estímulo que se da a los procesos de transferencia de tecnología entre los agentes que participan en el emprendimiento e infraestructura y diversos servicios.

Para Audy (2009, p.152), los parques tecnológicos parecen ser “algunas de las respuestas significativas que han sido estructuradas, a nivel internacional, por las universidades a los retos y problemas que plantea la globalización de la economía en los últimos años, en el

ámbito de la Sociedad del Conocimiento". Una serie de definiciones de un parque científico se han ofrecido en los últimos años (Link & Scott 2006). La diversidad es una característica importante de los parques científicos, tecnológicos y de investigación bien subrayada en la literatura (Wessner 2009). Según Link y Scott (2003a, p. 1325) y Link y Link (2003, p. 81) ''La definición de un parque de investigación o de ciencia difiere casi tan ampliamente como los propios parques individuales''. Una propuesta latinoamericana es:

> *Una iniciativa —la mayoría de las veces pública— de creación de un área geográfica delimitada y destinada a favorecer el desarrollo y la aplicación de actividades científicas y tecnológicas, con el fin de promover y albergar instituciones de investigación (en numerosos casos asociadas a universidades del entorno) y empresas intensivas en conocimiento, entre las que se estimula y produce la transferencia de conocimiento. Esta transferencia se da principalmente dentro del área del parque y en su entorno, pero también con instituciones de investigación y empresas localizadas fuera de él. Además, el estímulo para esta transferencia ocurre mediante una gestión activa del área por parte de profesionales especializados, ofreciendo a centros de investigación y empresas servicios de alto valor añadido, así como espacio físico y servicios básicos. El objetivo último de toda esta actividad es la generación* de crecimiento económico sostenible en el largo plazo en el territorio en el que se instala el PCT. (Rodríguez-Pose, 2012, p. 7).

1.4 Factores que se han investigado acerca de los Parques Científicos y Tecnológicos

Link (2009) compiló los diversos estudios encontrados en la literatura sobre los parques científicos y tecnológicos en cuatro dimensiones.

1. Los factores relacionados a la decisión de las empresas de instalarse en los parques tecnológicos.

2. El proceso de formación de los parques tecnológicos de universidades y el desempeño de las instituciones.

3. El desempeño de las empresas instaladas en el parque tecnológico de las universidades.

4. El parque tecnológico y su papel en el desarrollo económico regional.

1. ***Tabla 1.*** Estudios efectuados sobre los Parques Científicos y Tecnológicos

Factor de Investigación Científica y Tecnológica	Autor(es)	Dimensiones de Estudio	Resultados obtenidos
Factores relacionados a la decisión de las empresas de instalarse en los parques	Westhead y Batstone (1998)	Comparación entre empresas instaladas en los parques y fuera de los parques en el Reino Unido	La decisión de las empresas de instalarse en el parque está relacionada a su interés en acceder a infraestructura de investigación y a los investigadores de la universidad
	Goldstein y Luger (1992)	Comparación entre parques basados en universidades y parques no vinculados a las universidades	Criterios clave para la localización en los parques y vínculos entre las empresas del parque y la universidad
	Hansson, Husted y Vestergaard (2005)	Estudio de casos en los parques del Reino Unido y Dinamarca	Las empresas localizadas en el parque en función de las necesidades de capital humano que facilite su crecimiento
	Leyden, Link y Siegel (2008)	Empresas americanas de capital abierto que tienen o no instalaciones en parques tecnológicos de universidades	El parque invita a las empresas a que se instalen en el parque con el objetivo de explorar los beneficios de spillover y del ambiente del parque basado en conocimiento
El proceso de formación de los parques tecnológicos de universidades y el desempeño de las instituciones	Link y Scott (2003)	Crecimiento de los parques tecnológicos de universidades a lo largo del tiempo	Modelo de crecimiento de los PT: las relaciones formales del PT con vistas al incremento en la cantidad de publicaciones y en las actividades de registro de patente, financiamiento del parque vía recursos extramuros, y mejoría de la habilidad en encontrar cuerpo docente e investigadores de excelencia.
Desempeño de las empresas instaladas en los parques tecnológicos	Westhead (1995), Westhead y Cowling (1995), Westhead y Storey (1994 y 1997); Westhead, Storey y Cowling (1995)	Comparación entre el desempeño de empresas inglesas instaladas en los parques y empresas inglesas instaladas fuera de los parques	Las tasas de sobrevivencia de las empresas instaladas en los parques son mayores en comparación con las empresas instaladas fuera de los parques
	Siegel, Westhead y Wright (2003)	Comparación entre el desempeño de empresas inglesas instaladas en los parques y empresas inglesas instaladas fuera de los parques	Las productividades de la investigación de las empresas instaladas en los parques son mayores en comparación con las empresas instaladas fuera de los parques
	Lindelof y Lofsten (2003 y 2004) Ferguson y Olofsson (2004)	Comparación entre el desempeño de empresas suecas instaladas en los parque y empresas suecas instaladas fuera de los parques	Las empresas instaladas en los parques enfocan con mayor énfasis en habilidades relacionadas al proceso de innovación, ventas, orientación al mercado, cantidad de empleos generados y lucratividad en comparación a las empresas instaladas fuera de los parques

Factor de Investigación Científica y Tecnológica	Autor(es)	Dimensiones de Estudio	Resultados obtenidos
	Fukugawa (2006)	Comparación entre el desempeño de empresas suecas instaladas en los parque y empresas suecas instaladas fuera de los parques	No fueron identificadas diferencias en el desempeño de las empresas instaladas en los parques y fuera de estos.
		Comparación entre el desempeño de empresas japonesas instaladas en los parques y fuera de los PT	Los vínculos relacionados a las actividades de investigación son mejor estructurados entre las empresas instaladas en los parques con las universidades en comparación a las empresas instaladas fuera de los parques.
Parques tecnológicos y el desarrollo económico regional	Goldstein y Luger (1992)	Análisis descriptivo de los directores de los parques de EEUU	Los parques apalancan nuevos negocios y start-ups
	Shearmur y Doloreux (2000)	Análisis descriptiva de los directores de los parque de Canadá	Los parques apalancan nuevos negocios, start-ups y viabilizan el crecimiento de la cantidad de empleos

Fuente: Link, (2009)

Este estudio permite tener un panorama de diversas experiencias, que pueden resultar útiles para quienes administran un Parque Científico y Tecnológico:

- La importancia de conocer algunos factores claves que influyen en la decisión de las empresas de instalarse en los PCT, tales como acceder a infraestructura de investigación y a los investigadores de la universidad o cubrir las necesidades de capital humano que facilite su crecimiento.

- Valorar que en el proceso de formación de los PCT de universidades es importante que en su modelo de crecimiento se definan claramente las relaciones formales del parque tecnológico con vistas al incremento en la cantidad de publicaciones y en las actividades de registro de

patentes, financiamiento del parque vía recursos extramuros, y mejoría de la habilidad en encontrar cuerpo docente e investigadores de excelencia, como medio para mejorar su desempeño.

- También resulta útil saber que debido al desempeño que logran las empresas instaladas en un parque tecnológico universitario, éstas tienen mayores posibilidades de sobrevivir, pueden ser más productivas, enfocarse con mayor énfasis en las habilidades del proceso de innovación, ventas, orientación al mercado, cantidad de empleos generados y rentabilidad, además de estructurar de mejor manera los vínculos relacionados con las actividades de investigación, en comparación a las empresas instaladas fuera de los parques. Esta información puede utilizarse como base para el establecimiento de indicadores de desempeño de los PCT.

- A nivel regional y gubernamental también resulta interesante reconocer que los parques tecnológicos tienen un papel importante en el desarrollo económico regional, al apalancar nuevos negocios y *start-ups* haciendo posible el crecimiento de la cantidad de empleos que se ofrecen en la región.

1.5 Modelos del funcionamiento de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT)

El modelo de parque tecnológico propuesto por Bolton (1997) se establece que los PCT pueden ser clasificados como estáticos y dinámicos presentando las siguientes características para cada una de las clasificaciones:

1. **Estático:** es un espacio industrial compuesto por edificios e infraestructura asociados a una serie de utilidades bien

proyectadas y funcionales que buscan como ocupantes a empresas con base tecnológica.

2. **Dinámico:** es un espacio proyectado basado en el concepto de crecimiento del negocio que tiene como objetivo abrigar a empresas basadas en el conocimiento que se instalan en la región bajo la forma de clústeres. También tienen como objetivo establecer un enlace de vinculación entre las organizaciones de enseñanza superior e investigación, universidades, con el objetivo de dinamizar las acciones de transferencia de conocimiento y de tecnología.

En este modelo se presentan las relaciones dinámicas entre los involucrados en el parque como un sistema concéntrico con tres círculos donde son representados tres grupos de actividades

- Incubadora de negocios o centros de innovación.
- Empresas maduras micro y pequeñas empresas basadas en el conocimiento.
- Y actividades de investigación y desarrollo de empresas e instituciones.

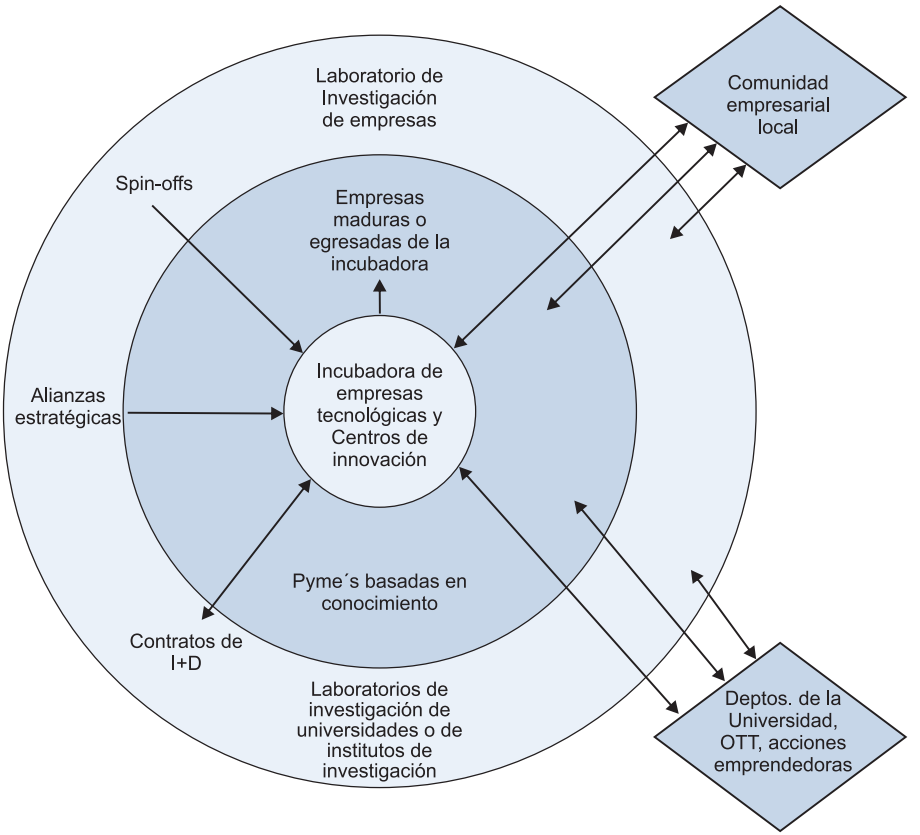


Figura 1. Modelo del Parque Tecnológico Dinámico propuesto por Bolton

Fuente: Bolton, (1997)

En el modelo de Bolton, presentado en la figura 1, se pone en el círculo interno a la incubadora; mientras que en el círculo intermedio las empresas. El círculo externo contiene los laboratorios y las instituciones de investigación de la universidad. Esos laboratorios generan acciones para los círculos internos de manera continua, bajo la forma de contratos de investigación, alianzas estratégicas y spin-offs. El modelo también incluye otros actores externos a los círculos que contienen a las empresas, dichos actores que mantienen vínculos con los componentes del sistema entre los cuales está la comunidad empresarial local y la

conexión con la universidad, que es realizada por medio de programas y proyectos tecnológicos en cooperación y en acciones de estímulo a los emprendedores

El modelo del Parque Tecnológico en medio urbano (Zouain, 2003) es un modelo que propone la inserción de nuevos elementos que contribuyan al modelo conceptual propuesto por Bolton. Los elementos añadidos por Zouian implican:

- Centro de investigación cooperativa en el círculo de en medio.
- Ampliación de los actores externos a los círculos concéntricos.
- Generación de acciones de formación y entrenamiento, incluyendo aquellas dirigidas al emprendimiento.

En el modelo de Zouain (2003) los centros de investigación cooperativa se pueden configurar como instalaciones dirigidas a investigación y desarrollo de grandes corporaciones en asociación con instituciones de investigación instaladas en la región. El modelo de parque tecnológico aprovecha la disponibilidad de instituciones basadas en el conocimiento, caracterizándose por valorizar la proximidad entre los diversos participantes involucrados en el proceso. El modelo presenta características de apoyo al desarrollo de políticas públicas regionales basadas en el conocimiento, estimulando la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento, y propone la revitalización de áreas urbanas degradadas o económicamente deprimidas (figura 2).

Este modelo privilegia la creación de mecanismos que pueden estimular la sinergia entre los centros locales de enseñanza superior e investigación con las empresas. Este modelo tiene como objetivo proporcionar la creación de una masa crítica de empresas basadas en el conocimiento, que se instalan en la región y forman clústeres. Los negocios instalados en el parque tecnológico maduran con una lógica de desarrollo basada en etapas de crecimiento con el apoyo de

los actores que aparecen en el círculo exterior, que implican negocios a partir de investigaciones y aplicaciones desarrolladas en el ámbito de instituciones de enseñanza e investigación. Es importante señalar la interacción de los actores contenidos en el círculo exterior con el entorno que le rodea, formado por la comunidad empresarial local, las instituciones gubernamentales y de fomento de políticas públicas, actores y redes de cooperación internacional, así como organizaciones de capital semilla y de capital de riesgo.

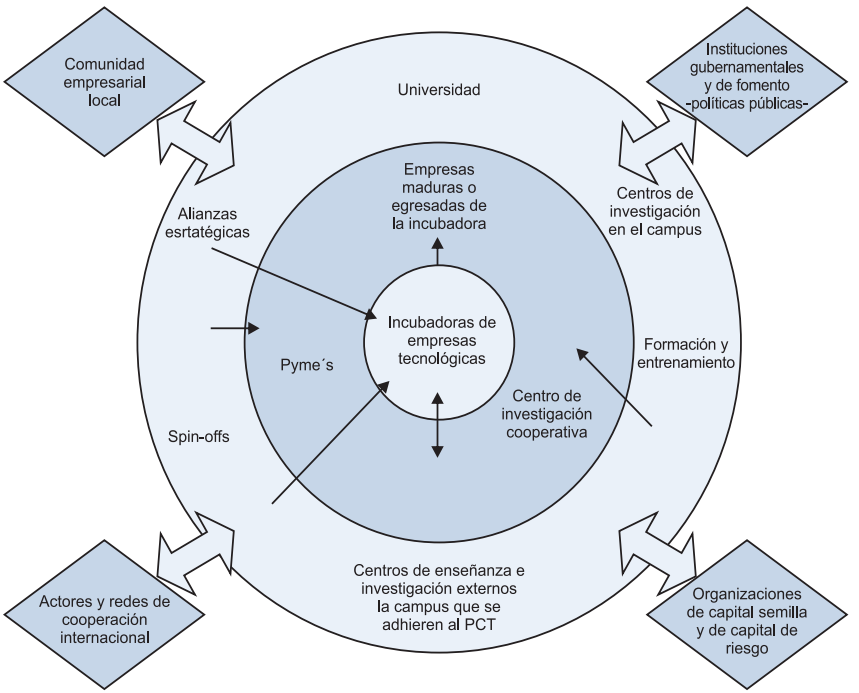


Figura 2. Modelo de Parque Tecnológico Urbano propuesto por Zouain (2003)

Fuente: Zouain, (2003)

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1997) los objetivos principales de las incubadoras y los parques tecnológicos son:

- Promover el desarrollo económico
- Promover la comercialización de tecnología
- Desarrollar activos y propiedades
- Promover el emprendimiento

Los parques tecnológicos y las incubadoras de empresas de base tecnológica tienen también como objetivo promover el uso de los recursos tales como terrenos y espacios construidos, o parte de los recursos físicos, así como equipamiento y sistemas de administración, dentro de estos los sistemas administrativos, servicios comerciales, servicios técnicos, entre otros. Los parques y las incubadoras pueden también fomentar el acceso a recursos de financiamiento, incluyendo los recursos provenientes de las redes de los ángeles inversores y capital emprendedor.

Los parques tecnológicos pueden también congregar acciones relacionadas a las agencias de desarrollo, universidades, gobierno local y central y otras organizaciones sin fines lucrativos.

La figura 3 representa un modelo del contexto del funcionamiento de los parques tecnológicos e incubadoras de empresas de base tecnológica propuesta por la OCDE. El modelo trata de mostrar la relación entre los diversos agentes y la red de relaciones e interacciones entre esos agentes involucrados en los emprendimientos.

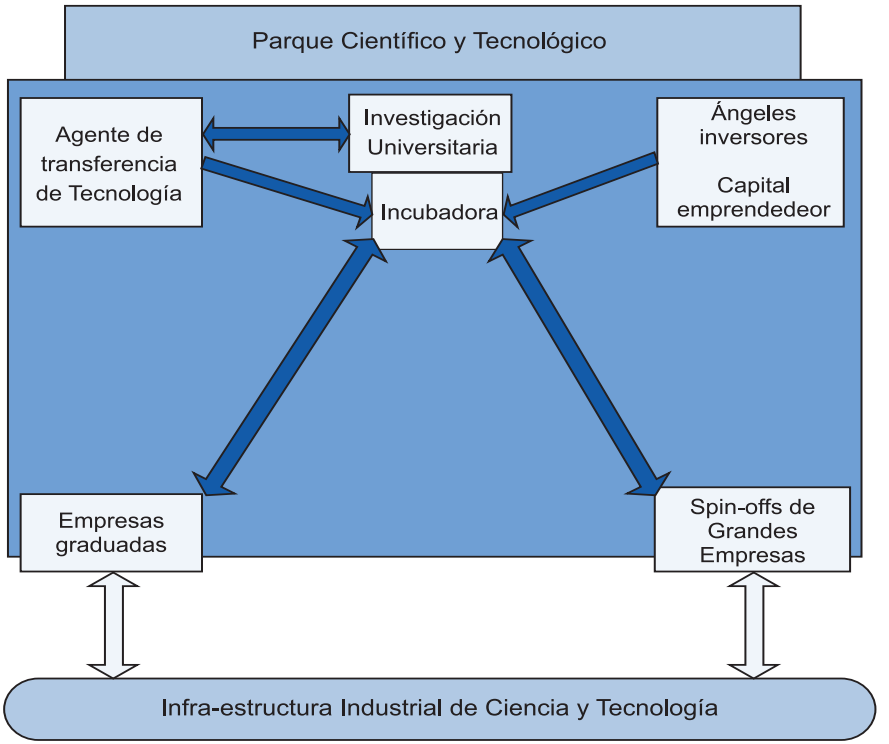


Figura 3. Contexto de Parque e Incubadora de Empresas de Base Tecnológica

Fuente: OCDE, (1997)

Los agentes orientados a las ganancias económicas y financieras, utilizando capital de inversión privado, pueden financiar acciones y negocios en las incubadoras y en los parques tecnológicos con el objetivo de recibir potenciales ganancias en el futuro, tanto las provenientes del desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías, como las de nuevos modelos de negocio provenientes de ideas innovadoras.

En los modelos presentados correspondientes a Bolton (1997), Zouain (2003) y OCDE (1997), se puede apreciar el contexto y ecosistema del funcionamiento de los PCT, donde los elementos esenciales integrados en los tres modelos son los siguientes:

1. Incubadora.
2. Empresas graduadas y/o maduras.
3. Spin-off.
4. Universidades.
5. Investigación (masa crítica de investigadores) desarrollada por la universidad (departamentos, laboratorios, oficina de transferencia de tecnología, acciones emprendedoras) o por centros de investigación externos.
6. Financiamiento: Organizaciones de capital semilla y de capital de riesgo público y/o privado, para apoyar al PCT y a las empresas.
7. Infraestructura Industrial de Ciencia y Tecnología:
   a) Instalaciones y servicios del Parque.
   b) Modelo de gestión del Parque.
   c) Ecosistema tecnológico: comunidad empresarial local, laboratorios empresariales y universitarios, instituciones gubernamentales, actores y redes de cooperación internacional.

Cabe señalar que, aunque los elementos son los mismos, la manera de organizarlos y las prioridades asignadas a cada uno de ellos generan resultados diferentes, de tal manera que se pueden encontrar algunos PCT más exitosos que otros. A continuación, se presentan los resultados de algunas investigaciones que se tomarán como base para definir los factores de éxito en los PCT.

1.6 Modelos de Parques Científicos y Tecnológicos

¿Qué factores intervienen en el éxito de un PCT? En el documento *Research Parks in the 21st Century* publicado por el Consejo Nacional de Investigación de la Academia de Ciencia de los Estados Unidos (Wessner, 2009), aquí se presenta un resumen de los puntos principales mencionados por los diferentes panelistas como elementos esenciales de éxito en un PCT:

- **Liderazgo:** liderazgos efectivos y gestión profesional en el parque de manera que facilite una red de relaciones entre empresarios, investigadores, inventores, inversores y otros agentes pertenecientes al ecosistema de innovación del parque científico y tecnológico.
- **Financiamiento:** Los parques exitosos cuando públicos son modelados como una inversión pública sustentable capaz de atraer la participación efectiva del sector privado combinando con una efectiva lista de políticas públicas destinadas a dar apoyo a las empresas de base tecnológica capaces de convertir ideas en innovación y la innovación en productos para el mercado.
- **Instituciones puente**: el parque debe estar asociado a instituciones capaces de tender un puente entre el presente y el futuro, preservando la visión y la misión del parque en el largo plazo de manera que el parque se convierta en una organización madura y de éxito.
- **Infraestructura de Recursos Humanos:** el parque debe ser capaz de formar y atraer capital humano a través de la inversión efectuada en educación y entrenamiento, en especial impulsar el uso de los fondos públicos que se ofrecen para capacitación de personal para el desarrollo de la cultura del emprendimiento y de la innovación, de igual forma debe favorecer la presencia de redes de cooperación profesional.
- **Apoyo de agentes campeones:** el parque debe ser capaz de atraer y captar el apoyo de personas y organizaciones consideradas campeones en la sociedad. O sea, el crecimiento y desarrollo del parque deben ser soportados por políticas de relaciones con personas clave y organizaciones respetadas en la sociedad capaces de efectivamente apoyar las iniciativas del parque.
- **Métrica para evaluar el éxito:** el parque debe adoptar un sistema de métricas (sistema de medidas objetivo) para evaluar el alcance de las metas y objetivos preestablecidos para el parque a lo largo

del tiempo. Esas medidas de evaluación de desempeño del parque científico y tecnológico deben ser claras y fundamentadas en un modelo de gestión profesional.

El reporte elaborado por el Instituto Battelle-AURP (2007) presenta un diagnóstico de los parques en los Estados Unidos y Canadá, diagnóstico que está basado en investigaciones hechas junto con los directores de los PCT. Se proporcionó información relativa a las características de los PCT, impacto económico por los emprendimientos y tendencias relacionadas con el desarrollo de las investigaciones realizadas por las universidades presentes en los parques. La investigación señala la importancia de los PCT para el mantenimiento de actividades emprendedoras y competitivas de las regiones donde están instalados los parques.

La Asociación de Parques de Investigación Universitarios (2008) señala que los PCT se han convertido en un elemento clave de la infraestructura que soporta y apalancan la economía de la innovación, la economía basada en el conocimiento científico y tecnológico. También reconoce a los parques como instituciones capaces de proveer una moderna infraestructura, donde residen investigadores y empresas en un ambiente cercano, donde se fomenta la colaboración entre los agentes, la colaboración entre los investigadores y empresas y la innovación, y se promueve el desarrollo, la transferencia y la comercialización de tecnología. El reporte informa también que los PCT se han convertido en conductores clave para el desarrollo regional, preocupándose menos por la contratación de personas y empresas y más por el apoyo al proceso de incubación de nuevos negocios y al emprendimiento tecnológico de manera que establezca una base sólida para el futuro de la región donde esté instalado. (Association of University Research Parks (AURP), 2008)

El reporte Batelle-AURP (2007), sobre el futuro de los parques, presenta un modelo en el cual el uso mixto de los espacios es factor determinante para los parques científicos y tecnológicos. El uso mixto de los espacios involucra necesariamente los espacios destinados para: investigación, academia, y empresas; estratégicamente planeados y con oportunidad de expandirse. Este esquema pretende favorecer la convivencia armoniosa entre académicos e industriales, en un ambiente innovador y de cooperación entre la academia y el sector industrial. En este contexto se señala también la necesidad de expandir los espacios para favorecer el crecimiento de las investigaciones futuras provenientes de la evolución de los parques y la planeación de la instalación de espacios de tipo multiusuario para investigadores y empresas, incluyendo áreas habitacionales de calidad para investigadores, estudiantes, post doctorandos, etc., y también de alternativas flexibles para universidades, institutos de investigación y *stakeholders* pertenecientes a la cadena de innovación y al desarrollo tecnológico.

Al final del reporte se mencionan los desafíos y oportunidades que serán cruciales para un modelo de parque tecnológico en el siglo XXI: Expansión de las asociaciones entre universidades y empresas, financiamiento para soportar los procesos de comercialización de propiedad intelectual, una política para retener y atraer a los talentos, espacios subvencionados por estrategias asociadas a las políticas públicas de desarrollo y colaboración entre empresas y otros socios tales como redes de cooperación en tecnologías, seguridad física y patrimonial, oferta de financiamiento para diferentes finalidades, amparados por políticas de desarrollo, revitalización de comunidades urbanas degradadas, desempeño y responsabilidad para los resultados generados tanto para el sector público como para las organizaciones privadas, y disposición de servicios de alto valor agregado.

Sanz (2006), quien desarrolló una metodología denominada *Strategigram* para analizar la diversidad de las estrategias de las estructuras de gobierno y la evolución de los parques científicos y tecnológicos toma como base sus inserciones en el ambiente donde están establecidos (Sanz, 2006).

La metodología utilizada por el autor como una herramienta básica para evaluar profundamente las estrategias adoptadas por un PCT y comparar su desempeño con emprendimientos consolidados de referencia, se basa en la evaluación de siete variables consideradas estratégicas para un parque.

Las variables consideradas se muestran en la figura 4, son:

1) Localización del parque tecnológico y nivel de urbanización del ambiente donde está insertado: Esta variable refleja el grado de urbanización del parque, asumiendo que este grado de urbanización no se refiere solamente a su localización geográfica, sino también a otros elementos que forman el parque, tales como aéreas de convivencia, servicios y utilidades ofrecidas por el parque.

2) Flujo en la cadena de desarrollo tecnológico: Esta variable refleja el involucramiento del parque en sus fuentes de conocimiento y tecnología en sus receptores y sus usuarios.

3) Nivel de madurez de las empresas instaladas en el parque tecnológico: Que reflejan la capacidad del parque para atraer y retener empresas de base tecnológica.

4) Grado de especialización del parque: Esta variable está dirigida a determinar si el parque está especializado en una tecnología específica o segmento de tecnología, o simplemente adopta diversos segmentos de tecnologías variadas.

5) Mercado meta del parque científico y tecnológico y su nivel de internacionalización: Se refiere a las estrategias adoptadas por el parque

para atraer empresas locales o regionales o también atraer empresas extranjeras o multinacionales.

6) Calidad de las alianzas estratégicas desarrolladas por el parque tecnológico y su grado de relación: En relación a las estrategias adoptadas por el parque en establecer alianzas estratégicas y operar en redes de cooperación.

7) Modelo de gestión y gobierno del parque: En relación a la estructura de gobierno del parque y sus desarrollos considerando también las acciones de control de las propiedades del parque y de sus activos.

Tomando en cuenta estos siete elementos señalados por Sanz (2006) y las posibles combinaciones en cada uno de ellos que pueden caracterizar a un parque, se puede dimensionar la gran diversidad de modelos y estrategias que pueden adoptar los PCT alrededor del mundo, de igual forma se puede entender que los parques pueden estar variando su situación de manera continua en cualquiera de estas variables al buscar su perfeccionamiento y modelo ideal de acuerdo a sus recursos a lo largo del tiempo.

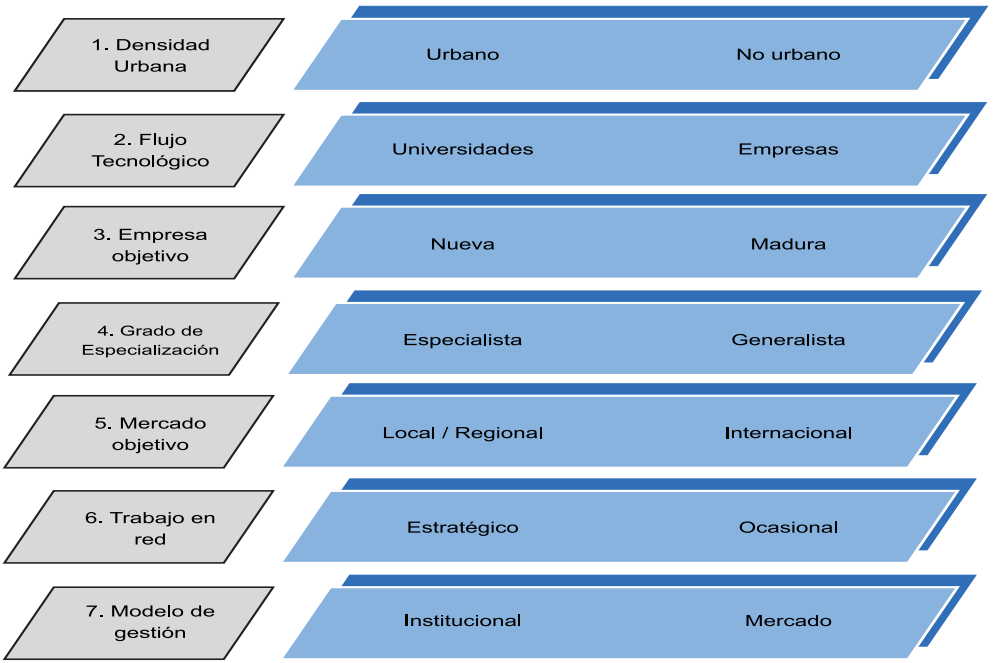


Figura 4. Strategigram: los siete ejes estratégicos propuesto por Sanz

Fuente: Sanz, (2011)

Koh, Koh y Tschang (2005) desarrollaron una estructura analítica para explicar los factores relacionados con la gestión, crecimiento, evolución y sustentabilidad de los PCT. La investigación tomó como base un análisis deductivo de los siguientes PCT: La región del Valle del Silicio en California, el parque científico de Cambridge y el parque tecnológico de Hsinchu. El modelo desarrollado por los autores considera tres aspectos fundamentales para el desarrollo y sustentabilidad de los PCT: Los mecanismos de crecimiento, el nivel de sofisticación de sus capacidades tecnológicas y el grado de integración del parque en la cadena de valor en el ámbito nacional e internacional. La estructura analítica fue aplicada para evaluar las estrategias adoptadas por el parque tecnológico de Singapur (Figura 5).

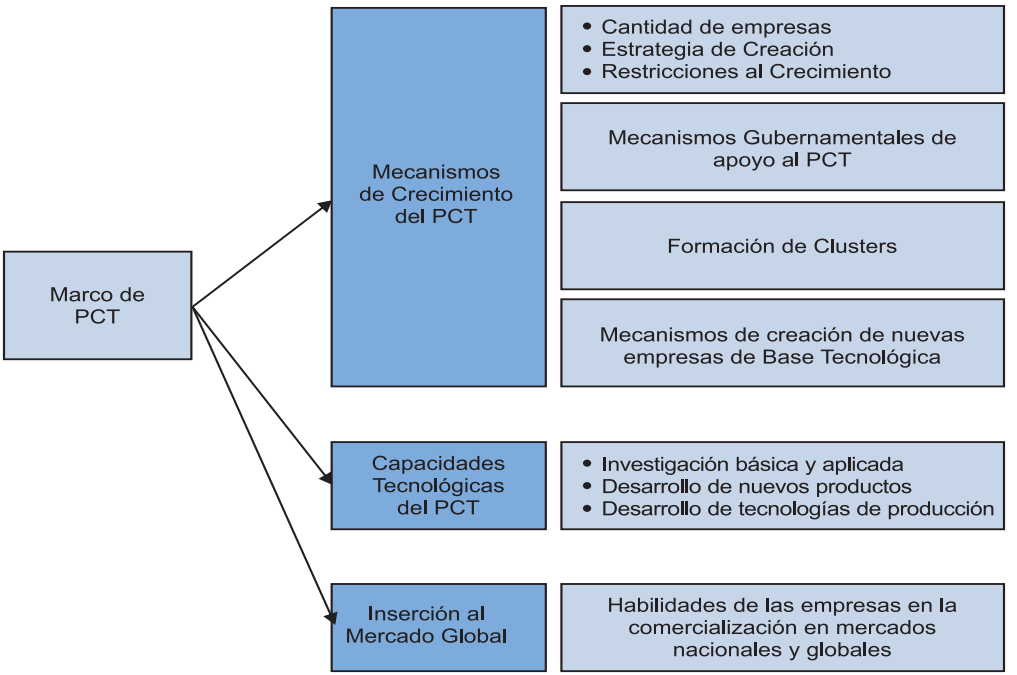


Figura 5. Marco analítico de la evolución de los Parque Científicos y Tecnológicos

Fuente: Koh, Koh & Tschang, (2005)

Vedovello, Maculan y Judice (2006) analizan los 28 proyectos de parques tecnológicos brasileños que obtuvieron apoyo financiero del fondo verde amarillo de FINEP-MCT. Un factor muy importante extraído de estos estudios son los modelos de gestión adoptados por los PCT analizados, donde se destaca que un modelo de gestión recomendado es aquel que tiene mayor alineación con una dinámica de gestión adoptada por el sector empresarial. La gestión de los parques deberá asumir un modelo y dinámica que contemple una naturaleza más privada que pública, que evite la rigidez y el control excesivo de naturaleza pública usualmente impuesto por el equipo gestor (Vedovello, Maculan, & Judice, 2006).

En este mismo estudio se menciona que existe la necesidad de identificar de forma precisa el estudio financiero que permita evaluar la viabilidad de la iniciativa de establecer un PCT. Los equipos de gestión de los PCT deben pensar críticamente en el proyecto las estrategias y los objetivos factibles incluyendo los objetivos financieros alternativos, la manera de articular alianzas que efectivamente hagan viables los proyectos del PCT, la evaluación financiera debe trascender los problemas de carácter inmediato buscando formas de atraer y captar recursos en volumen suficiente que permita la maduración del PCT en el largo plazo. El análisis desarrollado en el estudio encomendado por la Finep concluye que los PCT normalmente necesitan de volúmenes elevados de recursos financieros y que usualmente no existen recursos disponibles en los gobiernos para tal iniciativa. De esta forma los autores del trabajo sugieren que una asociación efectiva de tipo público privado es esencial para el logro de los PCT de Brasil, hecho que raramente se encuentra en los ambientes analizados. De hecho, quedó evidente que en las experiencias analizadas en este estudio la gran mayoría depende fundamentalmente de recursos públicos abundantes y no reembolsables.

En el Panel de los principales modelos asiáticos de PCT (Schuette, 2009), dentro del Simposium de las Mejores Prácticas Globales, se mencionaron los principales elementos que consideran como exitosos en un PCT de China, Singapur y e India, entre los que se encuentran los siguientes:

- El apoyo gubernamental es fundamental
- Las políticas adecuadas, los incentivos (exenciones fiscales, sin pago de alquiler), la infraestructura, financiamiento y los recursos necesarios para atraer a las multinacionales, a los empresarios locales y a las “tortugas marinas” (personas que obtuvieron su educación avanzada y experiencia laboral en el extranjero).

- Las empresas instaladas en los PCT necesitan muchos recursos: Los servicios de ventanilla única como la contabilidad, asesoramiento en IP, asesoramiento empresarial y la inversión de capital de riesgo.
- La competencia crea competencia, y si el parque no es lo suficientemente bueno, los mejores talentos no vendrán.
- La cooperación fomenta la excelencia, sobre todo la cooperación entre las empresas incubadas en el mismo parque y los institutos de investigación del gobierno.
- Visitar PCT en todo el mundo puede traer lecciones muy valiosas.
- Diseño de una ciudad dentro de una ciudad destinada para científicos, investigadores y emprendedores, está diseñado para atraer a científicos de todo el mundo que llegarán por su interés en la calidad de la investigación científica.
- Fomentar las asociaciones público-privadas en la gestión de los PCT.
- Diseño de los edificios construidos de manera compacta, muy juntos, de manera que cuando los investigadores salgan de los laboratorios a un espacio común, no tengan otra opción más que interactuar entre sí.
- Para propiciar mayor interacción, también deben contar con un auditorio, salas de conferencias y salas de reuniones.
- Alrededor de los edificios y laboratorios instalar tiendas de conveniencia, gimnasio, centro de cuidado de los niños, restaurantes, cafés.
- La premisa del diseño del PCT es crear un ecosistema diseñado para nutrir nuevas ideas y empujarlas de forma rápida a la realidad. Estar ubicado dentro del área donde se concentran el talento, la ciencia y la educación.
- Proveer infraestructura y asesoría técnica-administrativa, establecer vínculos entre los emprendedores y redes de capital de riesgo, así como asesoría en transferencia de tecnología.

Tabla 2. *Factores de éxito en los Parques Científicos y Tecnológicos*

Autores → Factores ↓	AURP 2008	Batelle -AURP	Sanz	Koh, Koh y Tschang	Gargione	Schuette
Modelo de gestión	Debe adoptar un sistema de métricas para evaluar el desempeño y el alcance de las metas y objetivos, deben ser claras y fundamentadas en un modelo de gestión profesional	Servicios de alto valor agregado, seguridad física y patrimonial Revitalización de comunidades urbanas degradadas Espacios subvencionados por estrategias asociadas a las políticas públicas de desarrollo	Grado de urbanización Estrategias para atraer empresas Estructura de gobierno del parque	Mecanismos de crecimiento: cantidad de empresas, estrategias de creación, restricciones al crecimiento. Formación de clústeres. Mecanismos de creación de nuevas EBTs	Naturaleza más privada que pública Una asociación efectiva de tipo público privado es esencial	Infraestructura, financiamiento y recursos para atraer a las multinacionales, a los empresarios locales Ofrecer servicios: de ventanilla única como la contabilidad, asesoramiento en IP, asesoramiento técnico-admivo.y la inversión de capital de riesgo.
Capital Humano	Formar y atraer capital humano, que estimulen la cultura del emprendimiento y de la innovación y la presencia de redes de cooperación profesional Atraer y captar el apoyo de personas clave y organizaciones capaces de apoyar las iniciativas del parque	Una política para retener y atraer a los talentos	Especializado en una tecnología específica o segmento de tecnología, o simplemente adoptar diversos segmentos de tecnologías variadas	Capacidades tecnológicas del parque: Investigación básica y aplicada, desarrollo de nuevos productos, desarrollo de tecnologías de producción		Competencias que atraigan a las "tortugas marinas" (personas que obtuvieron su educación avanzada y experiencia laboral en el extranjero) Diseñado para atraer científicos de todo el mundo por su interés en la calidad de la investigación científica
Equipo de gestión	Liderazgo efectivo y gestión que facilite una red de relaciones con agentes pertenecientes al ecosistema de innovación del PCT Conocimiento de políticas públicas de apoyo a las EBTs	Desempeño y responsabilidad para los resultados generados tanto para el sector público como para las organizaciones privadas	Capacidad para atraer y retener empresas de base tecnológica		Estrategias y objetivos financieros alternativos, articular alianzas que hagan viables los proyectos, buscar formas de atraer y captar recursos en volumen suficiente que permita la maduración del PCT en el largo plazo.	Visitar otros PCT Crear un ecosistema diseñado para nutrir nuevas ideas y empujarlas de forma rápida a la realidad Atraer empresas relacionadas con la especialidad del PCT Establecer vínculos entre los emprendedores y redes de capital de riesgo

Autores → Factores ↓	AURP 2008	Batelle -AURP	Sanz	Koh, Koh y Tschang	Gargione	Schuette
Financiamiento	Cuando son públicos son sustentables, capaces de atraer la participación efectiva del sector privado	Financiamiento para soportar los procesos de comercialización de propiedad intelectual, oferta de finamiento para diferentes finalidades amparados por políticas de desarrollo			Necesitan de volúmenes elevados de recursos financieros y usualmente no existen recursos disponibles en los gobiernos para tal iniciativa	El apoyo gubernamental es fundamental Las políticas adecuadas, los incentivos (exenciones fiscales, sin pago de alquiler) Apoyo de organismos públicos y privados
Universidad		Expansión de las asociaciones entre universidades y empresas	Involucramiento en sus fuentes de conocimiento y tecnología en sus receptores y sus usuarios	Mecanismos Gubernamentales de apoyo		Ubicado cerca de universidades
Trabajo en red	Debe estar asociado a instituciones capaces de hacer un puente entre el presente y el futuro preservando la visón y misión del parque en el largo plazo de manera que el parque se convierta en una organización madura y de éxito	Colaboración entre empresas y otros socios tales como redes de cooperación en tecnologías	Estrategias adoptadas por el parque para establecer alianzas estratégicas y operar en redes de cooperación	Habilidades de las empresas en la comercialización en mercados nacionales y globales		Cooperación que fomenta la excelencia entre las empresas incubadas en el mismo parque y los Institutos de investigación del gobierno.

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información concentrada en esta tabla 2 se puede concluir que los factores de éxito que debe buscar un PCT son:

1. **Modelo de gestión**: definir las estrategias para atraer a las empresas meta.

   a) Definición de la estructura del parque: Tipo de edificios, servicios, áreas de convivencia.

   b) Tipo de inversión (pública y/o privada).

c) Gobierno del parque y sus desarrollos y activos.

d) Sistema de indicadores para evaluar su desempeño.

e) Mecanismos de crecimiento: Cantidad de empresas, estrategias de creación, restricciones al crecimiento, formación de clústeres, mecanismos de creación de nuevas EBTs.

2. **Capital humano**: Formar y atraer capital humano, que estimulen la cultura del emprendimiento y de la innovación y la presencia de redes de cooperación profesional.

a) Una política para retener y atraer a los talentos.

b) Atraer y captar el apoyo de personas clave capaces de apoyar las iniciativas del parque.

c) Desarrollar las capacidades tecnológicas del parque: Investigación básica y aplicada, desarrollo de nuevos productos, desarrollo de tecnologías de producción.

d) Científicos y especialistas en una tecnología específica o segmento de tecnología, acorde con la estrategia definida.

3. **Equipo de gestión**, que cuente con las siguientes características:

a) Liderazgo que facilite una red de relaciones con agentes pertenecientes al ecosistema de innovación del PCT.

b) Establecer vínculos entre los emprendedores y redes de capital de riesgo.

c) Conocimiento de políticas públicas de apoyo a las EBTs.

d) Capacidad para atraer y retener empresas de base tecnológica relacionadas con la especialidad del PCT.

e) Visitar otros PCT y conocer otros modelos de gestión.

f) Estrategias de atracción y captación de recursos en volumen suficiente que permita la maduración del PCT en el largo plazo.

g) Responsabilidad para generar resultados tanto para el sector público como para las organizaciones privadas.

4. **Financiamiento**: obtención de recursos públicos y/o privados (ángeles inversores, capital emprendedor).
   a) Financiamiento para soportar los procesos de comercialización de propiedad intelectual.
   b) Financiamiento para diferentes finalidades (incubación, aceleración, prototipos, etc.) amparados por políticas de desarrollo.
   c) Las políticas públicas adecuadas, los incentivos (exenciones fiscales, sin pago de alquiler).
5. **Universidad**: Involucramiento de sus fuentes de conocimiento y tecnología en sus receptores y sus usuarios (académicos, investigadores, estudiantes, comunidad empresarial, PCT).
   a) Expansión de las asociaciones entre universidades y empresas.
   b) Mecanismos gubernamentales de apoyo.
   c) Ubicados cerca de las universidades o institutos tecnológicos.
6. **Trabajo en red**: Estrategias adoptadas por el parque para establecer alianzas estratégicas y operar en redes de cooperación.
   a) Colaboración entre empresas y otros socios tales como redes de cooperación en tecnologías.
   b) Desarrollo de habilidades de las empresas huéspedes en la comercialización en mercados nacionales y globales.
   c) Asociado a instituciones que lo apoyen en el largo plazo de manera que el parque se convierta en una organización madura y de éxito.
   d) Cooperación que fomenta la excelencia entre las empresas incubadas en el mismo parque y los institutos de investigación del gobierno.

e) Diseño de edificios para unir a la gente.

Conclusiones

El estado del arte aquí presentado permite al lector tener una visión panorámica de las implicaciones que tiene la figura de un parque tecnológico en el contexto de un sistema regional y local de innovación y dar idea de cómo planear y/o gestionar un parque tecnológico.

En los siguientes dos capítulos utilizaremos algunos de estos conceptos o modelos para ligarlos, a través del modelo de triple hélice (capítulo dos), al Paradigma Cabral-Dahab (capítulo tres) como herramienta de análisis de la evolución de un parque tecnológico en países en desarrollo.

Referencias

Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, *14*(1), 33-46.

Association of University Research Parks (AURP). (2008). The Power of Place: a National Strategy for Bulding America´s Communities of Innovation. Recuperado el 14 de enero de 2017, de http://www.aurp.net

Barney, J. B. (1986). Strategic factor markets: Expectations, luck, and business strategy. *Management science*, *32*(10), 1231-1241.

Batelle/AURP (2007). Characteristics and Trends in North American Research Parks: 21st Century Directions. Columbus, Ohio: Batelle/AURP. Recuperado el 14 de febrero de 2017, de http://www.aurp.net/assets/documents/FinalBattelle.pdf

Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, *22*(4831), 69-101.

Bolton, W. (1997). *The University Handbook on Enterprise Development*. Paris: Columbus Handbooks.

Clark, B. R. (1998). *Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation. Issues in Higher Education*. New York: Pergamon Press

Collis, D. J. (1994). Research note: how valuable are organizational capabilities?. *Strategic management journal*, *15*(S1), 143-152.

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A., & Arias, A. (2006). Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. México D.F.: Miguel Ángel Porrúa.

Fong, C. (2002). Rol que juegan los activos intangibles en la construcción de ventaja competitiva sustentable en la PyME. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona

Forcadell, F. (2002). *Análisis dinámico de la relación entre diversificación empresarial y recursos tecnológicos. Una aplicación a las empresas industriales españolas*. Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

Gargione, L. A. (2011). *Um modelo para financiamento de parques tecnológicos no Brasil: explorando o potencial dos fundos de investimento*. Tese doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo.

Grossman, G. M. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.

IASP. (30 de junio de 2012). International Association of Science Parks and Areas of Innovation. Recuperado el 30 de junio de 2012, de http://www.iasp.ws/web/guest/the-role-of-stps-and-innovation-areas

Kang, B. J. (2004). A study on the establishing development model for research parks. *The Journal of Technology Transfer*, *29*(2), 203-210.

Koh, F. C., Koh, W. T., & Tschang, F. T. (2005). An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of business venturing*, *20*(2), 217-239.

Lall, S. (1992). Technological capabilities and Industrialization. *World Development*, 20 (2), 165-186.

Laukkanen, M. (2003). Exploring academic entrepreneurship: drivers and tensions of university-based business. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, *10*(4), 372-382.

Leonard-Barton, D. (1992). Core Capabilities and Core Rididities: A Paradox in Managing New Product Development. *Strategic management journal*, Summer Special issue (13), 111-126.

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1997). *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: Cassell Academic.

Link, A. N. (2009). Research, science, and technology parks: an overview of the academic literature. In *Understanding research, science and technology parks: global best practice: report of a symposium for the National Research Council* (pp. 127-139) *Washington*: *National Academy Press.*

Linsu, K. (1997). *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea´s Technological Learning*. Boston: Harvard Business School Press.

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. *Science and public policy*, *23*(5), 279-286.

Mahoney, J. T. (1995). The management of resources and the resource of management. *Journal of business research*, *33*(2), 91-101.

Mahoney, J. T., & Pandian, J. R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic management journal*, *13*(5), 363-380.

Makadok, R. (2001). Toward a synthesis of the resource-based and dynamic-capability views of rent creation. Strategic management journal, 22(5), 387-401.

Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., & Scott, A. D. (2002). Measuring Third Stream activities. England: SPRU. University of Sussex.

OCDE. (1997). *Technology Incubators: nurturing small firms*. Relatoría del taller de la OCDE en Incubadoras de Base Tecnológica. Paris.

Pedroza, A. (2011) La vinculación universidad privada – empresa: El caso Proginnt (ITESO). En L. Romo, M. C. Martínez & M. González (Coord.) *Nuevos Paradigmas en Ciencias Administrativas* (pp. 73-101). ACACIA y Universidad Autónoma de Coahuila.

Prahalad, C., & Hamel, G. (may-jun de 1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*. May/June, 79-91

Porter, M. E. (2002). Ventaja Competitiva. México: CECSA. Traducción de Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage.

Sanz, L. (2006). Estrategigram: a tool to deepen understanding of the strategies in STPs. Luxemburg: BEI.

Schuette. (2009). Leading Asian Models of S&T Parks. En C. Wessner (Ed.) *Understanding research, science and technology parks: Global best practice*. (p.53) Washington DC: The National Academies Press.

SE. (30 de 06 de 2012). Secretaría de Economía. Recuperado el 30 de junio de 2012, de http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=60

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.

UKSPA. (2012). UKSPA Bulding Technology Business. Recuperado el 15 de julio de 2012, de http://www.ukspa.org.uk/

UNESCO. (2012). Science Policy and Capacity-Building. Recuperado el 15 de Julio de 2012, de http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/

Vedovello, C., Maculan, A., & Judice, V. (2006). *Projeto Técnico: relatório de acompanhamentos dos parques tecnológicos financiados pela FINEP*. Rio de Janeiro: FINEP - MCT.

Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research policy*, *33*(1), 147-175.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, *5*(2), 171-180.

Wessner, C. (Ed.). (2009). *Understanding research, science and technology parks: Global best practice*. Washington DC: The National Academies Press.

Winter, S. G. (2000). The satisficing principle in capability learning. *Strategic management journal* (21), 981-996.

Zouain, D. M. (2003). *Parques tecnológicos: Propondo um modelo conceitual para regiões urbanas–o Parque Tecnológico de São Paulo.* Tese de Doutorado, Curso de Ciências na Área de Tecnologia Nuclear–Aplicações, IPEA, São Paulo.

2. Los Parques Tecnológicos con Trayectoria de Triple Hélice[5]

Álvaro Pedroza Zapata y Daniel Pedro Puffal

2.1 Introducción

Este capítulo, de carácter teórico, busca esclarecer las implicaciones entre el modelo Triple Hélice (TH) y los Parques Tecnológicos (PT) de éxito. Se realizó un estudio de literatura para ganar penetración en las distintas dimensiones del modelo TH y los criterios del paradigma Cabral-Dahab en la economía basada en el conocimiento. La principal recomendación a los políticos es utilizar los criterios discutidos en una etapa temprana del desarrollo de un PT para detectar inconsistencias en los planes. Además, tener en cuenta que un PT puede no ser el "el instrumento ideal" del desarrollo de la región.

Los últimos 60 años han visto el desarrollo de muchos parques de Ciencia y Tecnología, a raíz de la creación del *Silicon Valley* en 1951. Con el proyecto de *Stanford Industrial Park*, varias naciones en la década de los 70´s, queriendo sacar provecho de los beneficios de los "*clústeres*" (agrupamientos empresariales) de investigación, crearon sus propios proyectos de Parque Tecnológico, para avanzar en la Ciencia, Tecnología y Negocios de Alta Tecnología. Los parques científicos son una herramienta política popular para mejorar el desarrollo regional basada en el conocimiento (Van Geenhuizen & Soetanto, 2008; Quintas et al., 1997). El objetivo principal de los parques científicos y

5 Este capítulo es una versión modificada de la ponencia original presentada con el mismo nombre en en el XXVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, ANPAD (Belo Horizonte, Brasil, 2014).

tecnológicos es la conjunción de recursos económicos e intelectuales de la región con el fin de mejorar y potenciar las condiciones de negocio de las compañías existentes y concentrar el conocimiento en un solo lugar. Hoy en día casi todas las ciudades de cierto tamaño e importancia (especialmente aquellas con una universidad), tiene un parque científico y/o tecnológico.

En Latinoamérica, el concepto no llegó sino hasta la segunda mitad de los 80´s. Y no fue hasta 1990, que las instituciones académicas mostraron un claro interés por este asunto, con una ola de iniciativas que vienen después de 1996. En Brasil, un estudio publicado por la CDT/UnB (2013) reportó 80 iniciativas de parques, 24 se encontraban en condición de proyecto, 28 en implementación y 28 en operación.

El objetivo de este capítulo es dar soporte analítico a un conjunto de criterios a cumplir para que un parque tecnológico aporte al desarrollo de la economía de la región, basado en el análisis de la literatura. En cuanto al alcance, la atención se centra en la creación de un marco teórico basado en el modelo de la Triple Hélice e incluye también a los factores no monetarios, tales como los efectos en la imagen y el atractivo de la región para ciertos grupos, empresas o instituciones.

La pregunta de investigación es de carácter teórico: ¿Cuáles son las implicaciones entre el modelo de la Triple Hélice y un Parque Tecnológico de éxito?

El método y la estructura: Se realizó un estudio de literatura para ganar penetración en las distintas dimensiones basadas en el modelo de la Triple Hélice y los criterios que hacen que un parque tecnológico sea un éxito. El esquema general del estudio se presenta en la sección 1. Aquí se describen los antecedentes, objetivo, alcance, preguntas y método de nuestra investigación. A continuación, en la sección 2, se

revisa el modelo de la Triple Hélice y el papel de sus principales actores en relación con los principales factores de los conceptos de parque tecnológico. En la sección 3 argumentamos acerca de una lista de criterios que un parque tecnológico debe cumplir para tener éxito. Esta lista se basa en el Paradigma “Cabral-Dahab”, que se ha utilizado para evaluar los parques científicos, tecnológicos, incubadoras de empresas y otras organizaciones similares (Cabral, 1998a, 19998b, 2003, 2004, Cabral & Dahab, 1998). En la sección 4 se presentan las conclusiones.

2.2 El modelo de Triple Hélice y los Parques Tecnológicos

El modelo de Triple Hélice explica la dinámica de cooperación relativamente reciente entre tres esferas organizacionales: la industria, el gobierno y el mundo académico y la transformación de relaciones que tiene que ocurrir para impulsar la actividad económica regional sostenible basada en la innovación (Etzkowitz, Webster & Healey, 1998). La triple hélice es un modelo espiral de innovación que captura las múltiples relaciones recíprocas en el proceso de capitalización del conocimiento (Etzkowitz, 2002). En dichas relaciones, las esferas organizacionales independientes con funciones igualmente importantes se superponen y empiezan a tomar el papel de las otras esferas y, las estrategias de desarrollo económico se basan en los tres ámbitos para fomentar las economías del conocimiento.

El modelo de triple hélice señala cuatro niveles de transformación entre las instituciones de cada ámbito (Etzkowitz, 1996): i) las transformaciones internas en el papel de cada uno de ellos; ii) influencia de una esfera en las esferas de las otras instituciones en cuanto a los resultados de las relaciones existentes; iii) creación de nuevas estructuras debido a la superposición causada por la interacción de las tres hélices; y, iv) el efecto recurrente de estos tres niveles en la mayoría de las instituciones sociales, como las de la propia ciencia y tecnología. Audy

(2009, p. 150) reconoce cuatro procesos relacionados con los cambios basados en conocimiento que el Modelo de triple hélice identifica:

- Cambios internos en cada hélice, tales como el desarrollo de estrategias de alianzas entre empresas competidoras (cooperación), la incorporación del desarrollo económico y social en la misión de la Universidad y el papel de articulación (y no de dirección y control) del Gobierno;
- El reconocimiento de la influencia de cada actor en las acciones de los demás, como cómo la legislación del gobierno en las áreas de propiedad intelectual, la transferencia de tecnología e innovación (Ley Bayh -Dole en Ley de los Estados Unidos y la de Innovación en Brasil);
- Creación de nuevas formas de relación entre los actores, redes la cooperación, alianzas estratégicas y otras formas de cooperación con el objetivo de estimular la creatividad y la cohesión regional (Joint Venture Silicon Valley en los Estados Unidos, Porto Alegre y Porto Digital en Brasil y Barcelona Activa en España), así como la creación de entornos de innovación (parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas);
- Efecto recursivo generado por las redes de relaciones interinstitucionales en representación de la academia, las empresas y el gobierno, ampliando sus acciones junto la sociedad.

En cuanto a la creación de un parque tecnológico[6] este es una nueva forma de relación entre actores del proceso como se indica en la

6 El término'' parque científico'' es más frecuente en Europa, mientras que el término'' parque de investigación'' es más frecuente en los EE.UU. y el término'' parque tecnológico'' es más frecuente en Asia (Link y Scott, 2007, p. 661). En el resto de este libro, estaremos usando indistintamente "parque científico" o "parque tecnológico" como un término genérico que incluye una serie de iniciativas, como los parques de investigación y los polos tecnológicos.

tercera viñeta, lo que apunta a la creación de nuevos formas de entornos de relación y de innovación.

2.3 La Universidad Emprendedora:

Uno de los actores del modelo de la triple hélice es la universidad, más específicamente, la universidad emprendedora. Esta universidad va más allá de su papel tradicional de ofrecer personas capacitadas para la fuerza de trabajo de las empresas locales y se convierte en una fuente de creación de empresas (Etzkowitz, 2008). La capitalización de conocimiento se ha convertido así en una nueva misión de la universidad y permite que esta se vincule a los usuarios de los conocimientos y establece a la universidad como un actor económico reconocido. Según Etzkowitz (2008), hay cuatro pilares en los que se basa una universidad emprendedora y de investigación: i) Una visión estratégica formulada e implementada por un fuerte liderazgo académico; ii) El control legal sobre los recursos académicos que incluye edificios físicos, así como la propiedad intelectual de cualquier producto de la investigación; iii) Capacidad para transferir la tecnología a través de licencias, patentes e incubación y iv) Una cultura emprendedora instalada en la comunidad académica: profesores, estudiantes y administradores.

La universidad es una incubadora natural que permite a sus profesores y estudiantes utilizar su investigación para crear nuevos negocios. Para ir más allá del intercambio de ideas y la investigación que se produce en la universidad, las instituciones de educación deben centrarse en ciertas áreas de investigación y enseñanza para crear “casos de éxito” que atraigan recursos financieros externos (Etzkowitz, 2008). Una universidad emprendedora también busca tener fuertes vínculos con su comunidad y con frecuencia hace que los retos y problemas de la comunidad sean la base de su investigación (Drews, 1993).

Innovación es el término para describir la investigación que produce nuevos productos, patentes y, en última instancia, las nuevas empresas en los sectores de alta tecnología como son las telecomunicaciones, servicios de Internet, software, hardware, y la biotecnología, entre otros. El potencial de las incubadoras para el surgimiento de nuevas empresas va más allá del campo de la alta tecnología; pueden ser utilizadas como un medio para potenciar los proyectos sociales que conducen a la inclusión social y la creación de riqueza (Etzkowitz, 2008).

Mientras que la universidad emprendedora puede parecer la antítesis de la torre de marfil académica, el espíritu empresarial académico es en realidad una extensión de las actividades universitarias tradicionales de enseñanza e investigación (Etzkowitz & Webster, 1998a).

También ayuda en la internalización de las capacidades de transferencia de tecnología que suele ser el papel de la industria (Etzkowitz, 2008). La evolución de las capacidades de transferencia de tecnología en la universidad por lo general comienza con una oficina de enlace en la universidad que trabaja para llevar fuera el conocimiento de la universidad. Le sigue una segunda etapa en la que la universidad desarrolla la capacidad de comercializar, patentar y licenciar la propiedad intelectual que ha producido y, en la tercera etapa, el conocimiento y/o la tecnología se empaquetan en una empresa y se traslada fuera de la universidad por lo general por un empresario, con empresas de capital de riesgo (Etzkowitz, 2008). Por lo general, en esta última etapa las incubadoras emergen como una organización formal que proporciona el espacio y el asesoramiento a las nuevas empresas.

2.4 Las Empresas:

En el siglo 21, la creación de empresas de base tecnológica es considerada por muchos como el centro de la estrategia de innovación. Emerge un

nuevo fenómeno: los spin-offs (Etzkowitz & Webster, 1998b). El spin-out de empresas basadas en conocimiento puede ser desde una empresa industrial o como resultado de la investigación en una universidad y es considerada una prometedora promotora del crecimiento económico. Además, la creación de una nueva empresa de investigación es vista como una estrategia superior que atraer una planta sucursal de una transnacional desde otro lugar del planeta.

La formación de empresas de alta tecnología suele ser el producto de un proceso empresarial que cuenta con jugadores de varias áreas. Las empresas que salen de la academia suelen mantener un estrecho contacto con la institución educativa. Además, en muchas zonas consideradas de alta tecnología, tales como Cambridge, Massachusetts; a menudo hay una presencia en el campus de las empresas (por ejemplo, los laboratorios del MIT están patrocinados por algunas empresas) y por programas gubernamentales que fomentan la investigación (Tournatzky, Waugoman & Gray, 2002). Debido a esto, los sistemas de innovación centrados en la empresa están creando nuevos modelos de producción basados en sinergias de la investigación y la triple hélice (Etzkowitz, 2008).

Squicciarini (2009) señala que la localización dentro de los parques científicos se relaciona de forma positiva con el desempeño en la producción innovadora de los inquilinos, hecho que se atribuye a las interacciones y las externalidades de conocimiento que la co-ubicación puede desencadenar. Especialmente los contactos “cara a cara” se tornan en una fuente importante de información tecnológica y de intercambio de conocimiento tácito (Castells, 2000; Simmie, 2002)

Un parque científico, puede proporcionar el ambiente ideal para el establecimiento de estas relaciones, ofreciendo obras de construcción

para las empresas e instituciones de conocimiento intensivo. Y tal vez aún más importante, al brindar instalaciones compartidas tales como laboratorios, salas de reuniones y espacio para actividades de ocio, donde los empleados de diferentes “participantes” en el parque, pueden encontrarse cara a cara, como para estimular coworking y el intercambio de conocimiento tácito y así crear excedentes de conocimiento y, de esta manera, las empresas pueden aumentar su capacidad de innovación. La forma más extrema de *coworking* es la innovación abierta. Chesbrough (2003), describe este fenómeno de la siguiente manera: “La innovación abierta significa que las ideas valiosas pueden formarse dentro o fuera de la empresa y también establecerse al interior o exterior del mercado” (Chesbrough, 2003, p. 43). Según Díez y Fernández (2014), las empresas con acuerdos de cooperación previos con universidades e instituciones de investigación se beneficiarían más del parque, ya que pueden incorporar más fácilmente los conocimientos existentes en el parque y mejorar la innovación de productos. En segundo lugar, los resultados también parecen indicar que la innovación de productos es mayor cuando las empresas con esfuerzos internos de investigación y desarrollo pueden compartir conocimientos sobre una base de reciprocidad con otras empresas que también están invirtiendo en I + D.

Varios estudios (Van Winden et al., 2010; Bakourous et al, 2002; Chan y Lau, 2005) muestran que la imagen que se establece en un parque tecnológico, es un factor importante para las empresas en la elección de su ubicación. Los parques científicos e incubadoras pueden funcionar como “marcas” para las spin-off ante su falta de competencias gerenciales y de negocios, así como de credibilidad; la cual puede ser complementada con la ayuda de una estructura de una incubadora o un parque científico, que pueden servir como una función de ‘’ certificación

de spin-offs (Akerlof, 1970 apud Salvador, 2011 p. 208). Las empresas pueden tener diferentes propósitos para localizarse en los parques científicos (Leyden et al., 2008); parece que las empresas más pequeñas buscan mejorar su innovación mediante el acceso a los efectos de derrame en los parques científicos mientras que las empresas grandes buscan un mejor rendimiento de mercado a través de redes de parques científicos. (Huang, Yu & Seetoo, 2012; p. 726).

Los parques científicos están a menudo estrechamente relacionados con las universidades, de esta manera están cerca del talento de estudiantes e investigadores de estas universidades. Por establecerse en el Parque, las empresas tienen acceso a este grupo de mano de obra calificada y especializada disponible en la universidad o universidades que participan en el parque, en la forma de los estudiantes de posgrado y profesores de consultoría, aunque también hay más competencia para obtener ese grupo de capital humano (Link & Scott, 2007).

2.5 El Gobierno:

En el siglo 21, el modelo de triple hélice es cada vez más importante en muchos países industrializados y en proceso de industrialización, incluso en aquellas sociedades cuyo gobierno previamente tenía otras ideas sobre el papel que le corresponde. Los diferentes modelos de estado afectan el impacto y la visibilidad de una alianza triple hélice y, por tanto, afectan el proceso de desarrollo (Etzkowitz, 2008). De todos modos, hay que reconocer que las políticas de innovación del gobierno de la mayoría de los estados tienen el objetivo común de producir el desarrollo económico basado en el conocimiento y el desarrollo social.

Una triple hélice bajo la estricta dirección del gobierno limita las ideas innovadoras. Aunque estos proyectos pueden ser exitosos, esto

no conduce a una relación saludable de la triple hélice ya que las ideas provienen de una sola fuente y no son el producto de la interacción de las esferas. Para desarrollar ideas sostenibles para la innovación y su aplicación, es imprescindible que haya aportaciones de las universidades y la industria, así como de conocimiento que proviene del nivel regional y local. Además, las tendencias recientes han venido señalando hacia políticas de innovaciones indirectas y descentralizadas. Una estrategia descentralizada permite diferencias regionales que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de estrategias ascendentes pertinentes (Etzkowitz, 2008).

A través del desarrollo de estas estrategias, el gobierno alienta a la interacción entre la universidad y la industria ya que juega un papel clave al convertirse en un inversor de capital riesgo público. El gobierno llena huecos dejados por los capitales de riesgo privados o las entidades universitarias encargadas de la creación de empresas (Etzkowitz, 2008). Una manera en que los gobiernos pueden participar en el proceso es mediante el apoyo a las universidades locales para trabajar en estrecha colaboración con las empresas, cuyos intereses de investigación van de la mano con las industrias que el gobierno quiere apoyar y desarrollar en su estado o en ciertas regiones. Los Estados o regiones sin industrias de tecnología pueden tratar de crear actividad económica basada en el conocimiento atrayendo a los investigadores con la promesa de ayudas y subvenciones (Etzkowitz, 2008). La triple hélice da igual importancia al desarrollo de la infraestructura física de la universidad como lo hace con el apoyo de la investigación con implicación potencial futura para el desarrollo económico local.

Para ser un jugador en una alianza de triple hélice completamente funcional, el gobierno tiene que evolucionar para convertirse en un

“Estado innovador”, cuya misión es generar fuentes de productividad basadas en la ciencia y la tecnología, promoviendo la investigación y la industria relacionada con la ciencia. Ante esto, Etzkowitz (2008) propone algunos preceptos con los que el Estado puede transformar las funciones tradicionales a otras que promueven la innovación: i) El capital privado recibe garantías del gobierno de que, con su apoyo y seguro, puede invertir en nuevas empresas arriesgadas; ii) Se ponen a disposición créditos fiscales a la investigación y desarrollo (I + D) así como reducción de impuestos sobre las ganancias de capital; iii) El gobierno establece nuevos organismos para promover la innovación; iv) Establecer los derechos especiales de las universidades, como las patentes de producto de propiedad intelectual de la investigación financiada por el Estado para motivar a las universidades a participar en la transferencia de tecnología y la innovación y v) Crear un modelo de innovación mediante la financiación de capital riesgo público.

El modelo de la triple hélice tiene como objetivo describir la evolución de las relaciones entre la ciencia, la industria y el gobierno para crear innovación. El modelo pretende evolucionar en la medida que los modelos de organización para la innovación se reinventan y el papel de la región se examinen de nuevo, así como los roles individuales y la interacción entre la empresa, el gobierno y la universidad (Etzkowitz, 2008). El modelo empuja hacia políticas de innovación indirectas y descentralizadas a través de las esferas, ya que son más eficaces en la consideración de las diferencias regionales y fomentan la innovación de abajo hacia arriba (Etzkowitz, 2008). El modelo también propone una nueva dinámica para la producción de conocimiento que incluye dar un papel destacado a la capitalización del conocimiento en el desarrollo económico regional, así como fomentar una dinámica emprendedora en el ámbito universitario. Las nuevas tendencias de capitalización del

conocimiento impulsan a la universidad para que sea la organizadora de la innovación regional o líder de la innovación y cuestionar las trayectorias lineales tradicionales de la iniciativa empresarial. A la luz de esto, Etzkowitz presenta recomendaciones de política para dar nuevos pasos para asegurar la capitalización del conocimiento que se aprovecha de las sinergias descritas en el modelo (2008): i) Extender la educación en emprendimiento en toda la universidad. Incluye cursos empresariales en el plan de estudios de los estudiantes técnicos y de negocio y dar la oportunidad a los estudiantes de los diferentes campos de interactuar; ii) Desarrollar redes de incubadoras y de empresas en incubadora. Las redes de Incubadora pueden reunir a las empresas a colaborar en los proyectos que de otra manera no podrían hacer por sí mismas. También pueden apoyar a la creación de empresas de alcance internacional para desarrollar y comercializar su producto; iii) Incentivar a los actores regionales para colaborar y cooperar. En las regiones más grandes, pueden ser necesarios incentivos más grandes para que los actores de triple hélice juntos. iv) Crear una serie de capitales de riesgo. Variedad de agentes de capital riesgo es esencial para el desarrollo económico y social integral de la región; v) Desarrollar múltiples bases de conocimiento. Bases de conocimiento alternativos dan a la región la oportunidad de cambiar a tiempo de una tecnología a otra cuando una determinada tecnología se vuelve obsoleta o se encuentra temporalmente irrelevante y vi) Crear una entidad académica empresarial. Si una región no tiene una universidad interesada en la capitalización de conocimientos y la formación de espíritu empresarial, entonces una debe ser creada.

Castells y Hall (1994) resumen los tres motores principales para el establecimiento de PCT: reindustrialización, desarrollo regional y

creación de sinergias. Hoy en día, los países emergentes en los cinco continentes comenzaron recientemente a desarrollar sus propios PCT con la dirección y el apoyo del gobierno. La principal función de un parque tecnológico que los políticos suelen tener en cuenta al crear un parque científico, es la estimulación de la economía basada en el conocimiento en la región. La idea es que, mediante la creación de un "*hub*" del conocimiento en la forma de un PCT, más y más industrias de conocimiento intensivo serán atraídas a la región. Los PCT se crean a menudo, como un intento por "reindustrializar" la región. Lo que significa que los gobiernos tratan de cambiar el énfasis de una región de a menudo baja tecnología; a otra industria de alta tecnología moderna (Westhead & Batstone, 1998). De esta manera, las regiones intentan ser competitivas.

2.6 La paradoja de los resultados:

Van Geenhuizen y Soetanto (2008), muestran que los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) han atraído considerable atención y los fondos públicos en los últimos años. Sin embargo, las conclusiones sobre su eficacia siguen siendo poco claras. El efecto de los parques tecnológicos en el desarrollo regional basado en el conocimiento, o bien no son concluyentes o son sólo parcialmente positivos (Vásquez-Urriago *et al.*, 2010). Monck y Peters (2009), en su investigación sobre parques tecnológicos, introducen el término: "paradoja del parque científico". El fenómeno de que "a pesar de la escasa prueba del éxito, los parques científicos se han mantenido como una herramienta política muy popular" (Van Geenhuizen & Soetanto, 2008, p.2). Una de las razones es que muy pocos estudios han sido capaces de sacar conclusiones firmes sobre los efectos de los parques científicos; puede ser que la evaluación de éstos es un campo que todavía está en desarrollo. Tanto Van Geenhuizen y

Soetanto (2008) y Monck et al. (2009), sitúan comentarios y proponen nuevos métodos, sobre la investigación y la literatura existente, acerca de la evaluación de los parques científicos. En este momento, los resultados en su mayoría poco concluyentes de la investigación, sobre los efectos de los parques científicos, pueden no ser suficientes, para que los políticos reconsideren sus planes para el desarrollo de un Parque Tecnológico en su región. Como se explicita en un reciente estudio de la Fundación Cotec (2011), la variedad de resultados observados en los estudios de PCT no puede concebirse como una singularidad que debe ser eliminada mediante estudios más complejos sino como una característica de la complejidad que los parques suponen en sí mismos. Una variedad de criterios y perspectivas que deben usarse también para valorar sus resultados y sus efectos.

Referencias

Audy, J. L. (2009) Higher education and science and technology parks. En J. L. Audy y M. C. Morosini (Orgs.), *Inovação, universidade e relação com a sociedade*. (pp. 124-169). Porto Alegre: EDIPUCRS.

Bakourous, Y. L, Mardas, D. C., Varsakelis, C. (2002). Science Park, a high tech fantasy? An analysis of the science parks of Greece. *Technovation* 22(2), 123-128.

Cabral, R. (2003) Applying the Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm to the Cases in Asia-Pacific, Europe and the Americas. En R. Cabral (Ed.), *The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm in Asia-Pacific, Europe and the Americas* (pp. 5-6). Umea: Uminova Center.

Cabral, R. (2004) The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm applied to the Case of Kista, Sweden, *International Journal of Technology Management*, 28(2004), 419-443.

Cabral, R. (1998a) The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm: An Introduction, *International Journal of Technology Management*, 16(8), 721-725.

Cabral, R. (1998b). Refining the Cabral-Dahab science park management Paradigm. *International Journal of Technology Management*, *16*(8), 813-818.

Cabral, R., & Dahab, S. S. (1998). Science parks in developing countries: the case of BIORIO in Brazil. *International Journal of Technology Management*, *16*(8), 726-739

Castells, M. (2000). *La era de la información, Volumen I: La sociedad red*. Segunda edición en español, 2000. México: Siglo XXI editores.

Castells, M., & Hall, P. (1994). *Technopoles of the World: The Making of the 21st Century Industrial Structures*. London: Routledge.

CDT/UnB (2013) *Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos*. Brasilia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Chan, K. F., & Lau, T. (2005). Assessing technology incubator programs in the science park: the good, the bad and the ugly. *Technovation*, *25*(10), 1215-1228.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation – the new imperative for creating and profiting from technology.* Boston: Harvard Business School Press.

COTEC (2011) *Análisis de la evolución de los parques científicos españoles*. Madrid: COTEC.

Díez-Vial, I., & Fernández-Olmos, M. (2015). Knowledge spillovers in science and technology parks: how can firms benefit most? *The Journal of Technology Transfer*, 40(1), 70-84.

Drews, J. (1993). The changing research roles of industry and academia. *Scrjp Magazine* (june): 38-41.

Etzkowitz, H. (1996). From knowledge flows to the triple helix: the transformation of academic–industry relations in the USA. *Industry and Higher education*, *10*(6), 337-342

Etzkowitz, H. (2002). *The triple helix of university-industry-government: implications for policy and evaluation*. Stockholm: Swedish Institute for Studies in Education and Research.

Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industy-Government Innovation in Action.* New York: Routledge.

Etzkowitz, H. & Webster, A. (1998a). Toward a theoretical Analysis of Academic-Industry Collaborations. En H. Etzkowitz, A. Webster & P. Healey (Eds.), *Capitalizing Knowledge: The New Intersections of Industry and Academia* (47-72). New York: State University of New York Press.

Etzkowitz, H. & Webster, A. (1998b). Entrepreneurial Science: The Second Academic Revolution. In H. Etzkowitz, A. Webster & P. Healey (Eds.), *Capitalizing Knowledge: The New Intersections of Industry and Academia* (21-46). New York: State University of New York Press.

Huang, K. F., Yu, C. M. J., & Seetoo, D. H. (2012). Firm innovation in policy-driven parks and spontaneous clusters: the smaller firm the better? *The Journal of Technology Transfer*, *37*(5), 715-731

Leyden, D. P., Link, A. N., & Siegel, D. S. (2008). A theoretical and empirical analysis of the decision to locate on a university research

park. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *55*(1), 23-28

Link, A. N., & Scott, J. T. (2007). The economics of university research parks. *Oxford Review of Economic Policy*, *23*(4), 661-674

Monck, C., & Peters, K. (2009, June). Science parks as an instrument of regional competitiveness: Measuring success and impact. En *IASP 2009 annual conference proceedings* (pp. 1-19).

Quintas, P., Wield, D., & Massey, D. (1992). Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. *Technovation*, *12*(3), 161-175.

Salvador, E. (2011). Are science parks and incubators good "brand names" for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, *36*(2), 203-232

Simmie, J. (2002). Knowledge spillovers and reasons for the concentration of innovative SMEs. *Urban Studies*, *39*(5-6), 885-902

Squicciarini, M. (2009). *Science parks, knowledge spillovers, and firms' innovative performance: evidence from Finland* (No. 2009-32). Economics/Discussion papers.

Tornatzky, L. G., Waugaman, P. G., & Gray, D. O. (2002). *Innovation U.: New university roles in a knowledge economy*. Research Triangle Park, NC: Southern Technology Council

Van Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (2008). Science Parks: what they are and how they need to be evaluated. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, *4*(1-2), 90-111

Van Winden, W., De Carvalho, L., van Tuijl, E., van Haaren, J., & Van den Berg, L. (2013). *Creating knowledge locations in cities: Innovation and integration challenges* (Vol. 54). Routledge.

Vásquez-Urriago, Á. R., Barge-Gil, A., & Rico, A. M. (2012). Los parques científicos y tecnológicos españoles, impulsores de la cooperación en innovación. *ICE: Revista de Economía*, *869*, 99-114.

Westhead, P., & Batstone, S. (1998). Independent technology-based firms: the perceived benefits of a science park location. *Urban Studies*, *35*(12), 2197-2219

3. El paradigma Cabral-Dahab de un Parque de ciencia y tecnología exitoso

Álvaro Pedroza Zapata y Daniel Pedro Puffal

En este capítulo, analizamos los factores que hacen que un parque científico sea un éxito. El marco básico proviene del paradigma Cabral-Dahab de planeación y gestión de parques científicos (Cabral, 1998a, 1998b; la priorización de sus criterios (Sanni, Egbetokun & Siyanbola, 2009)

3.1 El paradigma Cabral-Dahab - priorizado por Sanni et al.

Sanni, Egbetokun y Siyanbola (2010), reorganizaron y priorizaron el "Paradigma de Gestión Cabral-Dahab" El modelo abarca el proceso de desarrollo de cuatro fases críticas de un PCT: puesta en marcha, el crecimiento, la madurez y la diversificación (Kirk & Catts, 2004). Identificaron tres grupos críticos de actores (determinantes, reactores y ejecutores)[7] y, desde el modelo general, cuatro trayectorias dan lugar a cuatro sub-modelos $(SMx)_{x=A,B,C,D}$ distintos[8] que son posibles dependiendo

7 El personal/instituciones a nivel de dirección de políticas decisivas se denominan determinantes. Los que están involucrados en la ubicación, la preparación, construcción, gestión y expansión del PCT se denominan reactores. Los ejecutores son, básicamente, los que manejan los productos del PCT, que podrían ser la comercialización de productos de alta tecnología y servicios, la transferencia de tecnología, conocimientos indirectos, spin-off e innovaciones. Esta categoría de actores, se supone, gestionan de manera rentable el parque y crear riqueza tanto para la comunidad local inmediata y en última instancia para la economía nacional en el mercado global.

8 Los sub-modelos $(SMx)_{x=A,\,B,\,C,\,D}$ son: SmA (trayectoria de Gobierno), SMB (trayectoria Universidad), SMC (trayectoria del sector privado) y SmD (la trayectoria de los tres determinantes).

de quién está en el nivel de directivas de política decisiva que podrían ser el gobierno, la academia/institutos de investigación, el sector privado organizado (incluyendo las organizaciones no gubernamentales/ organizaciones internacionales) o una combinación de los tres. Una evaluación crítica de los sub-modelos revela que el sub-modelo en el que el gobierno, la industria y la universidad/institutos de investigación están involucrados conjuntamente en las directivas políticas decisivas es el más apropiado para un país en desarrollo. Esto debido a que determinan el enfoque del PCT (por ejemplo, si debe adoptar una sola tecnología/ negocio, un enfoque neutral, multisectorial o sectorial), de los reactores y ejecutores. El papel de los determinantes es altamente dependiente de la demanda creada por las comunidades locales donde se encuentra el PCT. Además, las estructuras de los determinantes tienen efectos significativos sobre los atributos de servicio, los principios, los objetivos y las metas de una incubadora (o PCT) y como tal constituyen el factor más importante en el establecimiento de una incubadora de éxito (Sun et al., 2007). Más importante aún, se ha encontrado (Chan & Lau, 2005) que muchas incubadoras en parques científicos requieren diferentes sistemas de apoyo durante sus diferentes etapas de desarrollo y, como tales, estos sistemas de apoyo deben ser priorizados de acuerdo con las etapas del ciclo de desarrollo. En el marco de las funciones de los actores en este trabajo, el mejor grupo de personas para hacer esto son los determinantes. El documento concluye que las economías en transición deberían ver que los PCTs tengan una estructura organizativa distintiva como consecuencia de sus múltiples colaboraciones y asociaciones.

Para facilitar el debate, los diez puntos del paradigma Cabral-Dahab se priorizan primero en consonancia con los tres grupos principales de actores en los modelos. Los puntos se enumeran en

orden de importancia, junto con los actores (entre paréntesis) que va a organizar y ejecutar cada una de las operaciones en cada etapa del desarrollo del PCT. En otras palabras, cada punto de la lista, junto con el actor más relevante, en correspondencia con la fase de desarrollo (Ver Tabla 1) en la que tiene que ocurrir para garantizar el máximo impacto (Sanni, et al. 2010).

Tabla 1. El paradigma Cabral-Dahab refinado y priorizado

Actores Etapas	Determinantes	Reactores	Ejecutores
Inicio		5, 6	
Crecimiento	1, 2, 3, 4	7, 8	8, 9, 10
Madurez			9, 10
Diversificación			

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los actores determinantes aparecen en todas las etapas según los criterios 1, 2, 3 y 4; los reactores aparecen en la etapa de inicio (según los criterios 5 y 6) y en las etapas de crecimiento, madurez y diversificación (según los criterios 7 y 8). Finalmente, los ejecutores aparecen en la etapa de crecimiento (según los criterios 8, 9 y 10), así como en las etapas de madurez y diversificación (según los criterios 9 y 10).

A continuación, se revisan y da soporte a los diez criterios del paradigma. Un parque científico debe:

1) **Tener el respaldo de actores económicos poderosos, dinámicos y estables, nacionales y regionales, como un organismo de financiamiento, institución política o universidad local (determinantes):**

Además del apoyo de una universidad de prestigio académico, el parque científico necesita un respaldo estable, tanto político como financiero, de actores poderosos para garantizar la existencia futura del parque científico y del soporte financiero a las empresas. Vedovello (2000) muestra la relación entre las etapas de desarrollo de negocios (diseño, puesta en marcha y el crecimiento, desarrollo y madurez) con el nivel de riesgo, fuentes de inversión y su financiación. Cabral (1998b) da el ejemplo del Parque Científico Kwanghua, que es financiado por el Shanghai Giant Group, una corporación industrial privada. Un ejemplo de un parque que cuenta con el respaldo de los actores locales y nacionales, públicos y privados es Arabianranta en Helsinki (Van Winden et al., 2010, Carvalho, 2013). Tanto el financiamiento público, como privado tienen sus ventajas y desventajas. El financiamiento público parece más estable, ya que un gobierno es poco probable que vaya a la quiebra, pero el financiamiento podría reducirse o detenerse debido a cambios políticos. De los financiadores privados, se puede esperar que tengan un excelente sentido de lo que está sucediendo en los mercados, pero sus fondos también están sujetos a las fluctuaciones del mercado y su percepción del riesgo involucrado. Una mezcla de fondos públicos y privados, puede combinar lo mejor de ambos mundos.

2) **Incluir en su gestión una persona activa y con visión (o un grupo de personas), con poder de decisión y con un perfil alto y visible, que es (son) percibida (os) por los actores relevantes de la sociedad como la interfaz entre el mundo académico y la industria, con planes de largo plazo y buena gestión - Señor / Señora Parque Tecnológico (determinantes):**

El Señor o la Señora “Parque científico”, es el término que Cabral (1998a) da a una persona que funciona como la cara del Parque. Él o

ella con frecuencia, ha sido una fuerza impulsora detrás de la creación del parque científico y permanece estrechamente vinculada al parque, después de que se ha establecido. Link y Scott (2003b) sugieren que el crecimiento de las localidades de conocimiento a través del tiempo se asocia con la gestión del lugar, más concretamente con lo que ellos llaman "el liderazgo de emprendimiento", es decir, la acción de los líderes del parque y los administradores que crean entornos dinámicos e innovadores sobre tiempo. Un estudio reciente de Albahari et al. (2012) sobre los parques tecnológicos españoles encontraron que los parques con equipos de gestión de tiempo completo tienden a albergar empresas más innovadoras. Hommen et al., (2006) sostienen que la gestión está a menudo (al menos inicialmente) en manos de los agentes individuales, y no necesariamente en las organizaciones formales. Así, para Carvalho (2013) el estilo de gestión de " liderazgo de emprendimiento" va más allá de las tareas burocráticas del día a día y puede depender de individuos clave y parece requerir competencias concretas de los individuos, como el conocimiento profundo de los campos de la actividad del parque, el reconocimiento de pares y la conectividad; características que permiten a los administradores promover que los inquilinos del parque se conecten entre sí y con el mundo exterior, como así como proporcionar entornos innovadores que faciliten las sinergias entre los inquilinos y el aprendizaje conjunto.

3) **Tener una identidad clara, a menudo expresada simbólicamente, como el nombre elegido por el parque, su logotipo o el discurso de la gestión (determinantes):**

Al comparar el desarrollo de un gran número de parques científicos en los EE.UU., Link y Scott (2006) descubrieron que los parques especializados en un campo específico de la tecnología (i.e., las TIC o la biotecnología)

crecieron más, pero pidieron más investigaciones para identificar las causas. Al respecto Carvalho (2013) sugiere que las ubicaciones de conocimiento pueden ser capaces de atraer a más empresas y crear más valor a sus inquilinos si pueden proporcionar acceso a recursos específicos y únicos para sus actividades (un cierto tipo de laboratorio, una “marca”, la expectativa de contacto con individuos expertos en campos concretos), en lugar de recursos generales disponibles en otros lugares (i.e., espacio de oficina o servicios básicos).

Esto, implica que el parque científico debe elegir una o más áreas de conocimiento en las cuales se especializa, para crear una identidad. Un parque científico se presenta, como un lugar con valor añadido para algunas empresas, pero no para todas. Por esta razón, debe quedar claro para el mundo exterior, cual es el campo de un parque científico especializado y qué tipo de empresa podría beneficiarse al decidirse por el parque. Cabral (1998b) ofrece al nombre y al logotipo del parque como medio importante para expresar su identidad.

4) **Estar insertado en una sociedad que permita la protección intelectual de los productos o procesos a través de patentes, de secreto o de cualquier otro medio y tener la capacidad de hacerlo (determinantes):**

Muchas empresas *high-end*, ubicadas en un parque científico en particular, dependen casi por completo de los conocimientos y la experiencia que tienen. Esta es la razón por la que se deben de proteger estos secretos. La mayoría de los países desarrollados proporcionan esta protección en forma de patentes. El parque científico podría proporcionar apoyo legal, para ayudar a sus participantes a proteger su información clave. Una vez más, Arabianranta es un buen ejemplo, ya que ofrece apoyo

legal a las *start-ups* que alberga (Van Winden et al., 2010). Además de las patentes, las empresas a menudo necesitan proteger la información sobre sus procesos. Especialmente en la producción de *high-end*, esta información puede ser crucial en la competencia con jugadores similares. Esta es la razón por la que la administración del parque científico, debería asegurarse de que no cualquier visitante pueda entrar al parque y echar un vistazo alrededor. Como los parques científicos tienen una ubicación física, esto se puede lograr asegurando los accesos de entrada, por lo que no cualquiera pueda entrar. Lo mismo ocurre con las instalaciones individuales de los participantes en el parque, a pesar de que un parque científico se base en la cooperación, ya que muy bien se podría estar interesado en cada uno de los otros procesos. Esto demuestra que los parques científicos actuales no están tan lejos de promover la innovación abierta (Chesbrough, 2003, véase también la sección 2). Al igual que en una economía de mercado una empresa necesita algún tipo de ventaja sobre sus competidores para ser capaces de obtener un beneficio, es probable que la verdadera innovación abierta se llevará a cabo en el corto plazo.

5) **Tener una gestión con experiencia establecida o reconocida en los asuntos financieros, y que ha presentado planes de desarrollo económico a largo plazo (reactores):**

La gestión del parque científico, no sólo debe ser capaz de atraer a nuevas empresas y facilitar a las empresas ya presentes en el parque. También debe ser capaz de gestionar los asuntos financieros del parque (Figlioli & Silveira, 2012) con el fin de proporcionar un lugar adecuado para la instalación empresas y promover su proceso catalizador de innovación, los parques tratan de proporcionar una gama de infraestructura física y

equipos que requieren financiación para su planificación, su aplicación y mantenimiento. Además de esto, ofrecen una gama servicios tales como la formación y el asesoramiento técnico y gestión, seguimiento de proyectos de I+D, servicios para la protección de la propiedad y la transferencia la tecnología. Estas actividades requieren de profesionales cualificados por lo que requieren financiamiento para su implementación y mantenimiento. La gestión debe estar en control de las ganancias y gastos, para mantener al parque científico en un estado financiero sólido. Cabral (1998b) destaca que este punto es de especial interés para los parques científicos en los países en desarrollo, ya que normalmente albergan a pocas personas con suficientes conocimientos en la gestión financiera. Por otra parte, los países en desarrollo, a menudo son golpeados por la corrupción, lo que podría llevar a tener personas equivocadas, en la gestión del parque científico, lo que podría dañar la imagen y la administración del mismo.

6) **Ser capaz de seleccionar o rechazar que empresas entren en el parque. Se espera que el plan de negocio de la empresa debe ser coherente con la identidad del parque (reactores):**

A no cualquier compañía o empresa se le debe permitir instalarse en el parque científico. Por ejemplo, que se instalen fabricantes de productos de poca tecnología, estos no pertenecen a un parque tecnológico, ya que es poco probable que se añada algún valor en términos de conocimiento e innovación. Esto significa que la administración del parque científico, debe tener criterios de selección, que una empresa tiene que cumplir antes de que se le permita asentarse en el parque. En su artículo original, Cabral (1998a) propuso al mercado potencial de la empresa y a la coherencia con la identidad del parque científico, como posibles criterios de selección. En su versión refinada (Cabral,

1998b), sólo menciona la coherencia del plan de negocio de la empresa con la identidad del parque científico. Los parques científicos difieren fuertemente en sus criterios de selección. Muchos parques, tienen las llamadas incubadoras, instalaciones diseñadas para ayudar a las *start-ups* a desarrollar su potencial de mercado y madura hasta convertirse en empresas independientes (Mian, 1996). Debido a un programa de este tipo, los parques científicos pueden seleccionar las empresas que aún no son autosuficientes, pero que tienen un potencial de mercado. Algunos parques, como Arabianranta (Van Winden et al., 2010, Carvalho, 2013) y Virginia Tech (Cabral, 1998b), tienen un conjunto amplio de criterios respecto a la zona en que opera una empresa. Otros parques tienen criterios muy específicos. Estos criterios de selección tienen una fuerte influencia en la identidad del parque. Si selecciona un parque de empresas en una sola área, es probable atraer a más empresas en este ámbito mientras que, para otras áreas, la distancia cognitiva podría ser demasiado grande (Nooteboom, 2006).

7) **Tener acceso a la investigación calificada y personal de desarrollo en las áreas de conocimiento en las que el parque tiene su identidad (reactores). (ver criterio 3):**

En primer lugar, implica que el parque científico debe elegir una o más áreas de conocimiento, para crear una identidad (ver criterio 3). Nooteboom (2006), aclara la importancia de un determinado enfoque con el término distancia cognitiva[9]. Una distancia cognitiva óptima, es aquella en la que el conocimiento y la experiencia que los actores tienen, es lo suficientemente similares como para que sean capaces de entenderse

9 La distancia cognitiva se relaciona con el grado en que una persona de un área del conocimiento puede entender y así colaborar a una persona de otra área. Si dos personas tienen el mismo conocimiento y experiencia, no van a ser capaces de aprender unos de otros. Si, por otro lado, la distancia cognitiva es demasiado grande, no se entienden entre sí y por lo tanto no pueden colaborar, en cuyo caso no serán capaces de aprender unos de otros.

entre sí, pero también bastante diferente como para que sean capaces de aprender unos de otros. Si tenemos esto en cuenta, resulta claro que un parque científico debe elegir sabiamente qué áreas de conocimiento pretende albergar. En la elección de estas áreas, la distancia cognitiva debe ser óptima. Al mismo tiempo, la región puede desarrollar aún más su posición de liderazgo en esta área, ya que el objetivo de un parque científico es la creación de más y nuevos conocimientos (ver sección 2).

En general, las universidades más cercanas al parque científico a menudo ofrecen un buen reflejo de las principales áreas de conocimiento de la región. Dos buenos ejemplos de esto son el Bio Parque Científico de Leiden (Jousma et al., 2009) y el parque Arabianranta en Helsinki (Van Winden et al., 2010, Carvalho, 2013). Ambos parques están conectados a una universidad que se especializa en la misma área de conocimiento, para ambos parques se considera uno de los factores clave de su éxito.

En otras palabras, si un parque científico elige un campo específico para especializarse, debe asegurarse que hay personas calificadas disponibles en el área del conocimiento, para ser empleados en el parque científico. Una economía basada en el conocimiento requiere de capital humano, más de lo que se necesita en los recursos naturales (Cooke et al., 2007), como se ha explicado en la sección 2. Como un parque científico es la personificación de la economía basada en el conocimiento, necesita personas competentes y calificadas, para trabajar en el parque. Esta es una de las razones por las que es importante para un parque científico, tener vínculos con las instituciones especializadas basadas en el conocimiento en la misma área(s). Estas instituciones basadas en el conocimiento, albergan muchos empleados potenciales en empresas o instituciones situadas en el parque. Por ejemplo, mediante el mantenimiento de estrechos vínculos con la universidad, empresas o

instituciones situadas en el parque científico, pueden atraer a graduados universitarios con talento. Cabral (1998b), da varios ejemplos de parques científicos que se benefician del acceso a personal calificado a través de la universidad. De esta manera, el parque científico y la universidad juntos, se convierten en un manantial de mano de obra especializada local, con personas especialistas en las áreas de conocimiento. Este agrupamiento de conocimientos en un campo determinado, atraerá aún más al capital humano, ya que la región se convierte en un líder en el campo. Este desarrollo estimula la economía basada en el conocimiento (Westhead & Batstone, 1998).

8) **Tener la capacidad de proporcionar conocimientos de mercado-tecnia y habilidades de gestión a las empresas, especialmente las spin-off, que carecen de este recurso (Reactores / Ejecutores):**

Cabral (1998b), afirma que el parque científico debería ser capaz de ayudar a las *start-ups* y a otras Pymes en su gestión y comercialización. La idea subyacente, es que la mayoría de las *start-ups* se establecen en torno a una idea para un nuevo producto o servicio, las personas que dirigen estas *start-ups* a menudo carecen de la experiencia y los recursos para comercializar y administrar su negocio (Salvador, 2011). Es por esto, que los parques científicos deben proporcionar este tipo de conocimientos y recursos, por lo que las *start-ups* puedan convertirse en empresas maduras. Un buen ejemplo es Arabianranta en Helsinki, donde el parque gestiona una incubadora de *start-ups*, en la que se proporcionan varios servicios, tales como contabilidad y apoyo legal, así como la formación en el espíritu empresarial (Van Winden et al., 2010, Carvalho, 2013).

9) **Incluir un porcentaje importante de empresas de consultoría, así como empresas de servicios técnicos, incluidos los laboratorios y empresas de control de calidad (ejecutores).**

Cabral (1998b) se refiere a un estudio empírico, que mostró que los parques científicos exitosos, incluyen no sólo a empresas que producen productos o conocimientos o ambos; sino también un cierto porcentaje de empresas que facilitan el trabajo de estos participantes importantes, tales como de consultoría y servicios técnicos (Albahari et al., 2011). Por ejemplo, El Bio Parque científico de Leiden[10], cuenta con empresas de servicios y en el Parque de las Ciencias IDEON en Suecia, el 24% de las empresas ubicadas en el parque están etiquetadas como empresas de servicios[11].

10) **Ser capaz de comercializar sus productos y servicios de alto valor (ejecutores):**

Cabral (1998b) hace hincapié en que, a diferencia de las zonas industriales más tradicionales, los parques científicos en general, no necesitan una infraestructura de transporte tradicional, que consiste en carreteras, ferrocarriles y aeropuertos para el traslado de sus productos. Como los parques científicos producen poco volumen de productos de alto valor (que frecuentemente ni siquiera son tangibles, como una patente), no necesita el tipo de infraestructura que requiere una planta de producción.

Un parque científico puede crear realmente el acceso a los mercados por sí mismo. Dado que las empresas que producen todos los productos y servicios en el mismo rango de, poco volumen de alto valor, se encuentran ubicadas en el mismo parque, los compradores potenciales de estos productos sabrán dónde buscar si requieren un producto o servicio. Esta es una de las razones de un parque científico, puede trabajar como una incubadora de empresas de *start-ups*, ya que le proporciona el acceso a su mercado (Chan & Lau, 2005).

10 http://www.leidenbiosciencepark.nl/uploads/downloads/factsheet_facts_figures_january_2013.pdf
11 http://www.ideon.se/en/about-ideon/facts/

Además de la creación de empresas, un parque científico también puede proporcionar a los académicos acceso a un mercado para los resultados de sus investigaciones. Cuando la investigación académica conduce a nuevos productos potenciales, los investigadores pueden colaborar con las empresas en el parque científico, para comercializar estos resultados en productos o servicios reales. Debido a que los compradores potenciales conocerán el parque científico, como un lugar donde se desarrollan estos productos y servicios; para la red del parque científico, será más fácil vender el nuevo producto o servicio (Link & Scott, 2007).

Por lo tanto, un parque científico debe tener una infraestructura de comunicaciones para intercambiar y/o acceder al conocimiento. Esto significa que debe ser accesible tanto para el propio conocimiento (en conexiones a Internet, telefonía, soluciones de TIC´s, etc.), como para las personas que llevan ese conocimiento, por ser de fácil acceso por sus vías de comunicación-transporte (en automóvil, transporte público y por estar cerca de un aeropuerto. Hansson et al. (2005) no se sorprenden por los malos resultados de los parques científicos como motores para la comercialización, con el argumento de que los parques científicos a menudo se basan en las ideas obsoletas de innovación lineal modelos. El camino de la ciencia básica a los productos negociables no es una línea recta; un nuevo conocimiento académico puede no terminar en nuevos productos. La innovación de productos con éxito es un proceso muy interactivo de mezcla y recombinación de los conocimientos existentes. No sólo el conocimiento tecnológico, sino también habilidades en la comercialización, se necesitan la logística de gestión, etc. Se requiere de habilidades emprendedoras.

4. Conclusiones

El objetivo principal de este capítulo ha consistido en elaborar y sustentar, bajo la perspectiva del modelo de la Triple hélice, un conjunto de criterios que un parque tecnológico tiene que cumplir con el fin de tener éxito. Para ser capaz de hacer una lista de comprobación tal, el marco teórico en el que se podrían aplicar estas condiciones tenía que ser claro. A continuación, se han investigado los fenómenos de la Triple Hélice y de la economía basada en el conocimiento y el papel de los parques científicos en este tipo de economía, lo que demuestra que los parques científicos son vistos como una forma de unir la actividad intensiva de conocimiento de una región. Describir las funciones que se supone debe hacer un parque tecnológico en un centro de actividad intensiva de conocimiento, muestra que los *stakeholders* tienen diferentes intereses en los parques científicos y que el valor añadido, no es indiscutible en términos de su efecto en el desarrollo regional basado en el conocimiento. Los actores determinantes aparecen en todas las etapas; los reactores aparecen en las etapas de inicio, así como en las etapas de crecimiento, madurez y diversificación. Finalmente, los ejecutores aparecen en la etapa de crecimiento, así como en las etapas de madurez y diversificación.

Se hace hincapié en la transferencia tecnología desde la universidad, en el flujo de conocimiento y en el crecimiento económico regional. A pesar de su dimensión y la heterogeneidad, la justificación para la creación de parques científicos se puede considerar la proximidad a los laboratorios universitarios y centros de investigación, la presencia de una incubadora, la creación de oportunidades de creación de redes, el papel de institución puente que proporciona a las empresas un alojamiento adecuado en arrendamiento, así como servicios empresariales y técnicos.

Después de crear el marco teórico del paradigma Cabral-Dahab, estos se han utilizado como una base para nuestra serie de criterios. Revisando, discutiendo y adaptando la lista de Cabral-Dahab; y comparando sus resultados con otra literatura, que van desde la política de selección, hasta los aspectos financieros y de comercialización, que creemos que un parque científico debe cumplir con el fin de tener éxito, en términos de sumarse al desarrollo de una economía basada en el conocimiento en la región. No afirmamos que ningún parque científico puede tener éxito si no se cumplen todas estas condiciones. La lista pretende ser una guía más que una lista de verificación.

Con base en este análisis, nuestra principal recomendación a los responsables políticos sería, utilizar la lista de verificación en una etapa temprana del desarrollo de un parque científico, para detectar inconsistencias o deficiencias en los planes. Además, se aconseja a los políticos a tener en cuenta que un parque científico, puede no ser el "el instrumento ideal" del desarrollo de una economía basada en el conocimiento en la región, como la literatura sobre este tema lo ha demostrado a menudo en resultados no concluyentes.

Referencias

Albahari, A., Barge-Gil, A., Canto, S., & Rico, A. (2012) *The influence of science and technology parks' characteristics on firms' innovation results*. Paper Presented at the 2012 Annual Conference of the Regional Studies Association, Delft.

Cabral, R. (1998a) The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm: An Introduction, *International Journal of Technology Management*, 16(8), 721-725.

Cabral, R. (1998b). Refining the Cabral-Dahab science park management Paradigm. *International Journal of Technology Management*, *16*(8), 813-818.

Carvalho, L. (2013) Knowledge Locations in Cities Emergence and Development Dynamics. PhD thesis from the Erasmus University, Rotterdam.

Chan, K. F., & Lau, T. (2005). Assessing technology incubator programs in the science park: the good, the bad and the ugly. *Technovation*, *25*(10), 1215-1228

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation – the new imperative for creating and profiting from technology.* Boston: Harvard Business School Press.

Cooke, P. C. De Laurentis, F. Tödtling, and M. Trippl (2007). *Regional knowledge economies: markets, clusters and innovation*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Figlioli, A., & Porto, G. S. (2012). Financiamento de parques tecnológicos: um estudo comparativo de casos brasileiros, portugueses e espanhóis. *Revista de Administração*, *47*(2), 290-306.

Hansson, F., Husted, K., & Vestergaard, J. (2005). Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, *25*(9), 1039-1049

Hommen, L., Doloreux, D., & Larsson, E. (2006). Emergence and growth of Mjardevi science park in Linkoping, Sweden. *European Planning Studies, 14*(10), 1331-136

Jousma, H., Scholten, V., & van Rossum, P. (2009, June). Framework For Analyzing the Growth of University Research Parks Applied to

the Bioscience Park in Leiden, the Netherlands. In *Triple Helix VII International Conference 17-19 June 2009*.

Kirk, C. M., & Catts, B. C. (2004). *Science and technology park scoping study*. Melbourne: *New Zealand Trade and Enterprise*.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2003). US science parks: the diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. *International Journal of industrial organization*, *21*(9), 1323-1356.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2006). US university research parks. Journal of Productivity Analysis, 25(1–2), 43–55.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2007). The economics of university research parks. *Oxford Review of Economic Policy*, *23*(4), 661-674

Mian, S. A. (1996). Assessing value-added contributions of university technology business incubators to tenant firms. *Research policy*, *25*(3), 325-335.

Nooteboom, B. (2000). *Learning and innovation in organizations and economies*. Oxford: Oxford University Press.

Salvador, E. (2011). Are science parks and incubators good “brand names” for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, *36*(2), 203-232.

Sanni, Egbetokun, & Siyanbola, (2009). A model for the design and development of a Science and Technology Park in developing countries. *International Journal of Management and Enterprise Development*, *8*(1), 62-81.

Sun, H., Ni, W., & Leung, J. (2007). Critical success factors for technological incubation: case study of Hong Kong science and technology parks. *International Journal of management*, *24*(2), 346.

Van Winden, W., Carvalho, L. D., Van Tuijl, E., Van Haaren, J., & Van den Berg, L. (2010). Creating knowledge locations in cities: Innovation and integration challenges. *Rotterdam, The Netherlands: Euricur*.

Vedovello, C. (2000). Aspectos relevantes de parques tecnológicos e incubadoras de empresas. *Revista do BNDES*, *7*(14), 273-300.

Westhead, P., & Batstone, S. (1998). Independent technology-based firms: the perceived benefits of a science park location. *Urban Studies*, *35*(12), 2197-2219.

4. Parques Tecnológicos: Ambientes para la innovación en México y Brasil

Álvaro Pedroza Zapata e Hilda del Sagrario Vallín Sánchez

4.1 Introducción

Los Parques Tecnológicos son considerados como espacios físicos para fomentar el conocimiento y el desarrollo de tecnologías a partir de procesos de innovación, actualmente forman parte de las acciones de los planes nacionales de desarrollo de diversas economías emergentes, vinculando a empresas e instituciones de educación superior (IES) en el denominado Modelo Triple Hélice.

En este sentido, el presente capítulo presenta un análisis del impacto de los Parques Tecnológicos en México y Brasil, los cuales tienen como objetivo común ser espacios para desarrollar nuevos procesos que impulsen a los diferentes sectores empresariales buscando así, fomentar e incrementar la productividad y competitividad en las empresas a nivel local y regional.

En varios países de Latinoamérica, y particularmente en México y Brasil, se ha dado en los últimos años un alto impulso a los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) al ser considerados como espacios para la creación y desarrollo de procesos y fuentes de innovación, desarrollo y conocimiento, los cuales son impulsados por políticas públicas de los gobiernos federales y estatales con el propósito de generar nuevos y

mejores mecanismos para incrementar la competitividad. Este supuesto es respaldado por diversos autores como Etzkowitz (2002) y Wessner (2009), quienes han relacionado el desarrollo de Parques Tecnológicos (PT) en el contexto económico-geográfico de las regiones donde son creados, arrojando resultados que influyen y benefician a las propias regiones, así como a las organizaciones.

A partir de esta importancia, el propósito de la presente investigación documental exploratoria, describe y compara las acciones que han realizado México y Brasil en los últimos años en relación al impulso y desarrollo de PT y su vinculación con los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) de ambos países. La investigación presenta en la primera parte los impactos de la innovación en México y Brasil, identificando los principales factores que impulsan la competitividad; fortalezas y áreas de oportunidad de estos dos países. En la segunda parte se identifican algunas de las políticas públicas, así como de Programas Federales que tanto México como Brasil utilizan en pro del desarrollo de PT. La tercera parte plantea la importancia del Modelo de Triple Hélice y su vinculación con los PT identificando los propósitos, beneficios y algunas de sus características generales. Por último, la cuarta parte presenta algunos de los antecedentes político-sociales que han vivido ambos países desde la segunda mitad del siglo XX, los cuales hoy son causales de los diferentes enfoques que tienen sus políticas públicas. Asimismo, se presenta el análisis comparativo de los PT que actualmente existen en México y Brasil, identificando su vinculación con las universidades y el Modelo Triple Hélice; los enfoques de vocaciones, así como la ubicación geográfica de éstos y su relación con el impulso al crecimiento regional y nacional.

4.2 Impactos de la innovación en México y Brasil

Actualmente es conocida la importancia de la innovación y desarrollo tecnológico como alternativa para resolver algunos de los problemas que enfrentan diversos países como es el bajo crecimiento económico; mayores niveles de desempleo; inversiones de capital a la baja, así como un incremento de la economía informal lo cual redunda en la disminución de posibilidades para consolidar un crecimiento sostenido a largo plazo a nivel local, regional y/o nacional.

La Organización para el Desarrollo Económico (OCDE) ha referido la relevancia de la innovación en los países, ya que ésta involucra "introducir nuevos productos, procesos o métodos considerablemente mejorados, se necesitará cada vez más para impulsar el crecimiento y el empleo, y mejorar los niveles de vida, siendo válido tanto para economías avanzadas como emergentes quienes ven en la innovación una forma de incrementar la competitividad encaminándose a actividades de alto valor agregado" (OECD, 2010, pág. 2).

Lo anterior, evidencia que la innovación es un proceso multidisciplinario e interactivo que requiere la colaboración de una red de actores para poder desarrollar los diferentes tipos de innovación como son, de acuerdo al Manual de Oslo, innovaciones de producto; proceso; marketing e innovación organizacional (OECD, 2010).

Hoy por hoy, existen diversos organismos que miden la competitividad entre los países y su vinculación con la innovación, ejemplo de ello es el Foro Económico Mundial (WEF), quien analiza tres grandes rubros o pilares para la competitividad como son: *requerimientos básicos; factores que mejoran la eficiencia y factores para la innovación y sofisticación*.

Tabla 1. Pilares de la competitividad (WEF)

Factor	México	Brasil
Requerimientos básicos	37.10%	30.50%
Mejora de la eficiencia	50.0%	50.0%
Factores de innovación	12.90%	19.50%

Fuente: (Forum, 2012-2013)

De acuerdo a los resultados 2013 del Reporte de Competitividad Global del WEF, México y Brasil se encuentran en las posiciones generales 53 y 48, de 139 países evaluados, teniendo sus mayores puntajes en los rubros relacionados a los factores que mejoran la eficiencia (50%-50%), en tanto, en el rubro de la innovación y sofisticación Brasil se ubica 7% más en relación a México (Forum, 2012-2013).

Por su parte, The Global Innovation Index (GII), el cual consiste en una clasificación de las capacidades y resultados de innovación de las economías mundiales, muestra un análisis que está compuesto por las actividades orientadas a la innovación (inputs) entre las que se encuentran las instituciones; capital humano; infraestructura, las cuales generan resultados en cuanto a conocimiento; tecnologías; productos y servicios creativos (outputs) siendo consideradas estas efectos como aspectos clave para el desarrollo formal de la innovación en las organizaciones y regiones de los países. En 2013, el GII (INSEAD, 2014) cubrió 142 economías, las cuales representaban el 94,9% de la población mundial y el 98,7% del producto interno bruto del planeta entre las que se encuentran México y Brasil, ubicando a estas naciones en el lugar 63 y 64 respectivamente, a diferencia del indicador del 2012, donde México y Brasil se ubicaron en los lugares 79 y 58, mostrando

con ello el movimiento positivo por parte de México y un ligero retroceso en el caso de Brasil (INSEAD, 2014). El informe del GII 2013, identifica diversas fortalezas y debilidades tanto para México como para Brasil, entre las que destacan las mostradas en la Tabla 2.

Tabla 2. Fortalezas y debilidades de México y Brasil (GII)

	Fortaleza	Debilidad
México	Importación y exportaciones de bienes y/o servicios de alta tecnología	Escaso uso de servicios de informática e información Bajos niveles en inversiones relacionadas a software
Brasil	Impulso a la innovación y desarrollo Desarrollo de clúster Importación y exportaciones de bienes y/o servicios de alta tecnología Creación de modelos de organización y uso de TIC´s	Bajos niveles en educación superior

Fuente: The Global Innovation Index (2013)

Lo anterior corrobora la urgente necesidad de México de impulsar estrategias y acciones orientadas al desarrollo tecnológico y a la innovación en las diferentes regiones del país con el propósito de incrementar indicadores relacionados a la innovación y al desarrollo de clústeres. En tanto, es clave para Brasil el enfocarse a fortalecer aún más el impulso a la innovación y desarrollo, el cual requiere ser soportado por una mejor educación superior, la cual redundará en mayor desarrollo tecnológico.

Ahora bien, a partir de la conceptualización de que la propiedad intelectual (PI) se relaciona con un “proxi” de la innovación, podemos observar las situaciones de México y Brasil en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Solicitudes de títulos de P.I. (2012)

	Patente	Marca	Dibujo o modelo industrial
Brasil	6.597	131.271	4.957
México	2.206	89.471	2.438
Diferencias Mx-Brasil	**-4.391**	**-41.8**	**-2.519**

Fuente: http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile

Con lo anterior, se observa el rezago que actualmente tiene México respecto a Brasil en las diferentes categorías de la propiedad intelectual, siendo el rubro relativo a *patente* la que muestra mayores diferencias ya que México solo presentó aproximadamente el 33% de las que presentó Brasil para el 2012.

En cuanto al número de solicitudes de patentes en función del gasto (público y privado) en investigación y desarrollo (Rodríguez, 2010), los indicadores México, Brasil y EE. UU son, respectivamente: 0.10, 0.29 y 0.72. Este dato muestra, para los casos de México y Brasil, una doble deficiencia: por un lado, como es sabido, la inversión en ciencia y tecnología es escasa; por otro, el producto de aplicación tecnológica que se obtiene guarda una proporción inferior al de economías con mayor grado de inversión en ciencia y tecnología.

Tabla 4. Comparativo patentes México-Brasil (2010)

	A	B	C	D
México	0.5	0.10	26	00.5
Brasil	2.3	0.29	5.4	0.20

A= *N° de solicitudes de patentes requeridas por tecnólogos nacionales/miles de millones de dólares del PIB, ajustados al poder adquisitivo de la moneda en cada país.*
B= *N° de solicitudes de patentes / gasto (público y privado) en investigación y desarrollo (por cada millón de dólares ajustados).*
D= *Patentes extranjeras entre patentes nacionales conseguidas en México (”dependencia tecnológica”)*
E= *Solicitudes por cada diez mil habitantes (”coeficiente de inventiva”)*

Fuente: elaborado con base en Rodríguez (2010)

Un segundo grupo de indicadores remite a la condición de dependencia tecnológica de la economía nacional dada la capacidad de generación de patentes. La relación de dependencia tecnológica de México y Brasil es, respectivamente, de 26 y 5.4. Por último, en el indicador conocido como “coeficiente de inventiva”, el dato para México es de 0.05, mientras que el de Brasil 0.20 y el de España 0.72. Con toda esta evidencia no es necesario insistir en el argumento según el cual Brasil está mejor posicionado que México, pero, la brecha que separa a ambos países de las economías basadas en la aplicación de conocimientos no solo prevalece, sino que se está ensanchando de manera más que preocupante.

4.3 Apoyos a la Innovación en México y Brasil

En la actualidad el desarrollo económico de un país es el resultado de un crecimiento sostenido a largo plazo en la productividad, así como en los niveles del empleo, los cuales son propuestos en los planes nacionales

de desarrollo. De acuerdo a Cuervo y Mattar (2014), en relación a los Planes Nacionales de Desarrollo en países de América Latina y el Caribe, se identifica que la visión de Brasil para el 2022 enfoca sus estrategias en los rubros de economía, sociedad, infraestructura y estado (Brasil, 2010). Por su parte, la visión al 2030 para México refiere el interés en fortalecer los rubros relacionados al Estado de Derecho y seguridad; economía competitiva y generadora de empleos; igualdad de oportunidades; sustentabilidad ambiental; democracia efectiva y política exterior responsable. Estas metas están relacionadas directamente con el aumento en la inversión productiva; mejoras en la educación y mercado laboral; así como una mayor inversión en ciencia, tecnología, innovación, así como en el Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE), lo cual se traduce en mayor capital humano; tecnológico y de infraestructura.

El Banco Mundial define al GIDE como aquellos gastos corrientes y de capital, tanto público como privado, los cuales están dirigidos a incrementar los conocimientos para nuevas aplicaciones tanto en investigación básica, investigación privada y desarrollo experimental. De acuerdo a indicadores de desarrollo mundial, los porcentajes del Producto Interno Bruto (PIB) en relación al GIDE de México y Brasil presentan diferencias considerables en relación a países como Japón y Estados Unidos.

Tabla 5. Porcentaje del PIB en relación al GIDE

País	Período 2009-2012
Japón	3.26
Estados Unidos	2.77
China	1.84
Brasil	1.16
México	0.46

Fuente: www.bancomundial.gob

Los recursos económicos que aportan los gobiernos de estos países, en relación al PIB, impactan en los diferentes ritmos de crecimiento económico que están teniendo con respecto a países como China, quien aporta cuatro veces más que México.

Al comparar de manera particular a México con relación a Brasil, se observa una brecha importante donde los porcentajes del GIDE que aportan estos dos países se ven reflejados en las debilidades y fortalezas antes mencionadas evidenciando así la necesidad de implementar políticas públicas y programas de gobierno adicionales a los que ya existen a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) el cual brinda apoyos relacionados a la ciencia, tecnología e innovación mediante financiamientos entre los que se encuentran los Fondos sectoriales; Fondos mixtos; Programas de estímulos a la innovación; PROSOFT Y PROSOFT 2.0 así como el programa AVANCE el cual contempla apoyos a parques tecnológicos (PT), los cuales tienen como propósito el "promover que los desarrollos científicos y/o tecnológicos que se encuentren en las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación del sector Público o sean promovidos por investigadores

independientes, puedan integrar un paquete tecnológico que facilite su explotación comercial" (Institute, 2013, p. 30). En este sentido, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 establece dentro de sus estrategias el incrementar y fortalecer la infraestructura científica, tecnológica y de innovación mediante parques científicos y tecnológicos (Federal, 2014).

Por su parte, el gobierno de Brasil a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología ha impulsado, desde el 2004, diversos programas para fortalecer la competitividad coordinando esfuerzos de actividades orientadas a la innovación y desarrollo, como es el Proyecto Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, creado por la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo (Steiner, Cassim y Robazzi, 2008). Lo anterior, sustentado en el Plan Brasil 2022, el cual tiene entre sus cuatro ejes principales el fortalecer el sector de la economía, proponiendo como metas particulares para el rubro de la ciencia y tecnología el aumentar el gasto en investigación y desarrollo hasta el 2.5% del PIB (Brasil, 2010).

4.4 El modelo de Triple Hélice y los Parques Tecnológicos

La política industrial de los Estados Unidos (EE:UU) es una de las más avanzadas del mundo. Tradicionalmente, los esfuerzos del gobierno de EE:UU. para fomentar la innovación han permanecido ocultos o ignorados en gran parte debido a la creencia común de que el gobierno debe tener una intervención limitada en la industria y la innovación. En otras regiones del mundo, como Asia, América Latina, y Europa, los responsables políticos han empezado recientemente a centrarse en el conocimiento y la transferencia de tecnología como fuentes principales de la innovación (Etzkowitz, 2002).

En tanto la innovación comienza a emerger de procesos y fuentes no tradicionales, las organizaciones individuales pierden poder y las relaciones laterales entre múltiples organizaciones se vuelven importantes. Así, el modelo de Triple Hélice explica la dinámica de cooperación relativamente reciente entre tres esferas organizacionales: la industria, el gobierno y el mundo académico y la transformación de relaciones que tiene que ocurrir para impulsar la actividad económica regional sostenible basada en la innovación (Etzkowitz, Webster y Healey, 1998). La triple hélice es un modelo espiral de innovación que captura las múltiples relaciones recíprocas en el proceso de capitalización del conocimiento (Etzkowitz, 2002). En dichas relaciones, las esferas organizacionales independientes con funciones igualmente importantes se superponen y empiezan a tomar el papel de las otras esferas y, las estrategias de desarrollo económico se basan en los tres ámbitos para fomentar las economías del conocimiento.

Para Almeida (2004), el modelo de Triple Hélice señala cuatro niveles de transformación entre las instituciones de cada ámbito: i) las transformaciones internas en el papel de cada uno de ellos; ii) influencia de una esfera en las esferas de las otras instituciones en cuanto a los resultados de las relaciones existentes; iii) creación de nuevas estructuras debido a la superposición causada por la interacción de las tres hélices; y, iv) el efecto recurrente de estos tres niveles en la mayoría de las instituciones sociales, como las de la propia ciencia y tecnología (Etzkowitz, 1996).

La innovación ha sido propuesta (Hauschild, 1994) como el elemento pivote de flujos de intercambio entre cuatro clases de actores: mercados, sistema científico (universidades, centros de investigación...), sistema mediador (consultores, incubadoras de empresas, bibliografía, ferias...)

y poderes públicos (registro de la propiedad industrial, regulación...). A partir de esto, el sistema de conocimiento que se ha ido construyendo en la sociedad de conocimiento debe apoyarse en estructuras y procesos en donde los parques tecnológicos (Bueno, 2002), favorezcan toda clase de interacciones entre cada parte del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Las relaciones o los vínculos entre los elementos incluyen todo tipo de interacciones de gran significado para la innovación: relaciones verticales y horizontales con los actores de la cadena de producción, relaciones universidad-empresa, instituciones de apoyo empresarial, etc. (Clemente y Etxebarria, 1996).

A pesar de su dimensión y la heterogeneidad, la justificación para la creación de parques científicos se puede considerar como la proximidad a los laboratorios universitarios y centros de investigación, la presencia de una incubadora, la creación de redes en el papel de institución puente que proporciona a las empresas un alojamiento adecuado en arrendamiento, así como servicios empresariales y técnicos (Colombo y Delmastro 2002; Link y Scott, 2003, 2006, 2007).

Como se observa, la importancia de los PT es relevante a nivel internacional ya que, tal como refiere la International Association of Science Parks (IASP), los PT, son espacios donde se "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…. Proporciona otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones de gran calidad" (Información y Analisis Empresarial, 2010, pág. 6)

De manera particular, para el gobierno mexicano y desde la perspectiva de la Secretaria de Economía, los PT "son agrupamientos empresariales

que comparten un espacio físico, fomentando las relaciones formales, operativas y el incremento de la innovación y competitividad entre universidades, centros de investigación y empresas del sector de tecnologías de información" (Información y Analisis Empresarial, 2010, pág. 7). En tanto, para el Sistema Paulista de Brasil, los PT son creados y gestionados con el objetivo de promover la permanente investigación tecnológica y la innovación, así como para estimular la cooperación entre las instituciones de investigación, universidades y empresas apoyando el desarrollo de actividades intensiva en conocimiento del negocio (Steiner, Cassim y Robazzi, 2008).

De acuerdo a estudios realizados sobre Parques Tecnológicos (Información y Análisis Empresarial, 2010; Ortega, 2012), los principales propósitos que tienen los PT son:

- Realizar actividades de investigación y desarrollo.
- Crear vínculos entre las universidades, las empresas, las instituciones de investigación y los mercados.
- Contribuir a la creación de empresas innovadoras (spin off) mediante modelos de incubación.
- Proporcionar servicios de valor añadido además de los espacios e instalaciones con que cuenta.
- Generar economías de escala al compartir la infraestructura del parque entre sus habitantes.
- Proporcionar servicios de alto valor agregado
- Transferir tecnología.

Los estudios también refieren la importancia de una localización correcta y debidamente planeada; la existencia de instalaciones adecuadas y de primera calidad teniendo acceso a infraestructura

tecnológica avanzada favoreciendo así la generación de sinergias y redes de cooperación entre sus integrantes convirtiéndose en un punto de encuentro para negocios de base tecnológica.

4.5 Parques Tecnológicos en México y Brasil

El análisis de parques tecnológicos (PT) en México y Brasil demanda identificar previamente algunos antecedentes político-sociales que han vivido ambos países y que son causales de la dinámica económica actual entre ambas naciones.

De acuerdo a estudios realizados (Paredes, Martínez & García, 2011; Bizberg 2010), se identifican dos tipos de capitalismo entre Brasil y México. Por un lado, Brasil centra esfuerzos en el mercado interno, en tanto en México prevalece el capitalismo basado en una subcontratación internacional con poca intervención estatal. Estas diferencias, son resultado del papel del Estado a partir de los años setentas en ambos países ya que, aun cuando ambos países pertenecen a Latinoamérica, difieren en el tipo de autonomía. Brasil, después del retroceso de años de dictadura, se enfoca a fortalecer el crecimiento interno para posteriormente abrirse a las relaciones internacionales. Por su parte México, quien vivió por décadas la protección y subsidio por parte del gobierno, y una vez firmado el Tratado de Libre Comercio (TLC) se ve con escaso fortalecimiento interno para hacer frente a la competencia internacional.

Tabla 6.* Características político-sociales de México y *Brasil

Enfoque del gobierno		Características particulares	Resultados generados
México	Orientado al proteccionismo y subsidios a la sociedad	Dictadura ideológica por 70 años Apertura de fronteras (80´s) y firmas de tratados comerciales internacionales para potenciar el desarrollo económico.	Esfuerzos aislados Baja competitividad Bajo crecimiento regional
Brasil	Orientado a fortalecer el crecimiento interno	Apertura de fronteras una vez fortalecido el crecimiento interno.	Potenciar y desarrollar el crecimiento regional (zona sur-sureste) y nacional. Mayor competitividad, mayor crecimiento regional y nacional

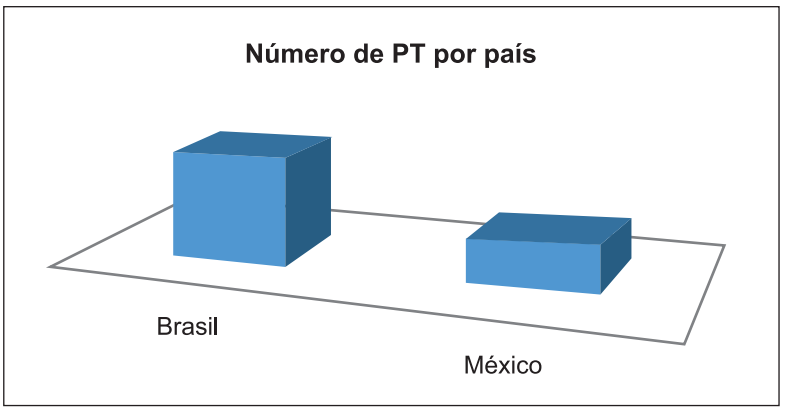
Fuente Elaboración propia

La situación antes descrita repercute en la educación, incluyendo las instituciones de educación superior y su vinculación con la innovación y desarrollo tecnológico ya que, en tanto Brasil promueve el desarrollo de la formación orientada a las ingenierías con el claro propósito de apoyar y fortalecer al desarrollo regional, México impulsa el desarrollo de ingenierías a través de centros tecnológicos. No obstante, pareciera que no se tiene claridad del impacto que se espera generar, repercutiendo en resultados aislados en la sociedad.

El contexto anterior refuerza la importancia de los PT, así como del Modelo denominado Triple Hélice de la Innovación siendo alternativas que contribuyen al desarrollo local y regional al buscar establecer

objetivos comunes entre gobierno; empresas e instituciones de educación superior.

Adicionalmente, identificamos que en Brasil actualmente existen aproximadamente 74 PT, los cuales están en etapas de operación; implantación y/o proyecto (ANPROTEC, 2008). En contraste, México cuenta con 30 PT de los cuales, la mayoría está en operación aun cuando no están terminados al 100% (Información y Analisis Empresarial, 2010, pág. 7).



Gráfica 1. Parques tecnológicos en México y Brasil

Fuente: (ANPROTEC, 2008) e (Información y Analisis Empresarial, 2010)

Lo anterior representa menos de un PT por cada millón de habitantes en ambos países, ya que, mientras en México existen 0.28 parques tecnológicos por cada millón de habitantes, en Brasil existen 0.39 PT por cada millón de habitantes, infraestructura insuficiente para impulsar un crecimiento sostenido en las diferentes regiones de ambos países. Otro rubro a comparar es el relacionado a la educación en el cual México tiene un promedio de escolaridad de 8.6 años (INEGI, 2010), en tanto Brasil cuenta con 9.8 años de escolaridad (IBGE, 2010).

La educación superior, al ser un rubro clave para fortalecer la innovación y desarrollo tecnológico presenta para ambos países un aspecto de mejora ya que actualmente México cuenta con aproximadamente 175 universidades públicas y privadas (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana, 2013, pág. 16), cual representa 1.55 universidades por cada millón de habitantes. Por su parte Brasil cuenta con 1.21 universidades por cada millón de habitantes. Estos resultados son insuficientes para generar capacidades técnicas, académicas y tecnológicas que impacten positivamente en el crecimiento de ambas naciones.

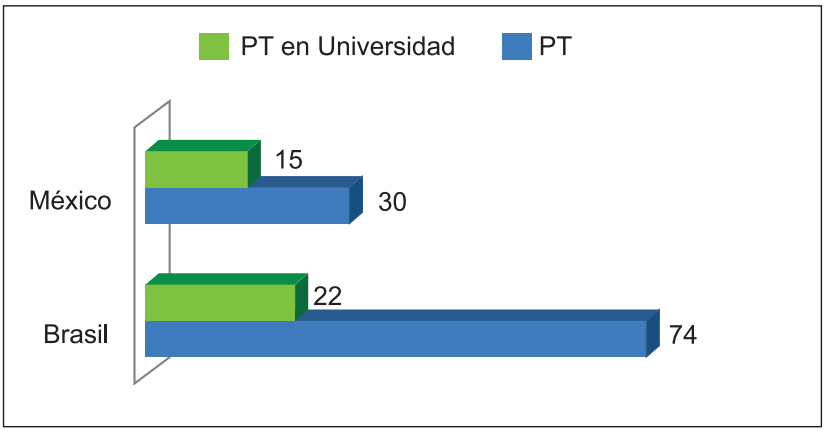
Tabla 7. Comparativo de educación en México y Brasil

	Número de habitantes	Años de escolaridad	Número de universidades	Universidades por millón de habitantes
México	112.336.538	7.2	175	1.55
Brasil	190.732.694	9.8	231	1.21

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010) e IBGE (2010)

Al considerar a los PT como una alternativa para el desarrollo de ambientes para la innovación, la presente investigación identificó que actualmente de los 30 PT que existen en México, 15 de ellos se ubican en universidades, principalmente privadas en cuanto a Brasil, aproximadamente 22 de los 74 PT se vinculan directamente con universidades. Esto demuestra que las relaciones entre PT y universidades en México tienen mayor impacto, en términos de vinculación universidad-empresa, al representar el 50% de vinculación, en relación al 29.7% de la participación de las universidades en los PT de Brasil. Asimismo, la presente investigación identificó que en México el

93% de los PT se vinculan directamente al Modelo de la Triple Hélice en contraste con Brasil, donde solo el 45% de los PT vinculan a empresa-universidad-gobierno a través de fondos mixtos.

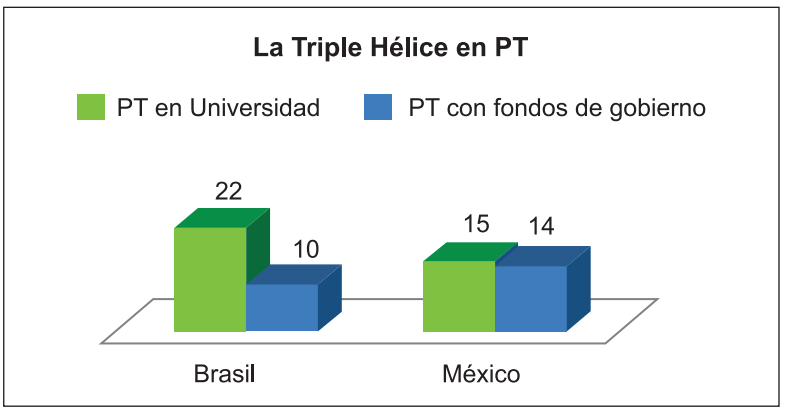


Gráfica 2. Vinculación de PT con universidades México-Brasil

Fuente: Elaboración propia con base en (ANPROTEC, 2008) e (Información y Analisis Empresarial, 2010)

Estos resultados son similares a los que reporta el estudio de Los Parques Científicos y Tecnológicos en América Latina (Rodríguez-Pose, 2012) donde se establece que la iniciativa de los parques en Brasil se orienta "fundamentalmente a nivel público y federal, con una alta participación de gobiernos estatales. En tanto, para México la iniciativa de los parques tecnológicos tiene una orientación "mixta vinculando tanto a la iniciativa privada; gobiernos estatales federales y a la academia" (Rodriguez-Pose, 2012, pág. 19). No obstante es importante considerar el contexto que refieren Sanni et al. (2010) quienes indican que en países, como es el caso de México, donde aun cuando aparentemente se orienta más al Modelo Triple Hélice, la constante incertidumbre de la permanencia de proyectos transexenales imposibilitan, en determinado

momento la continuidad de políticas gubernamentales, truncando así inversiones que requieren de un entorno político estable de entre 15-20 años después de su establecimiento para prosperar y tener un impacto positivo que se refleja en la competitividad de los países.



Gráfica 3. PT con Modelo Triple Hélice México-Brasil

Fuente: Elaboración propia con base en (ANPROTEC, 2008) e (Información y Analisis Empresarial, 2010)

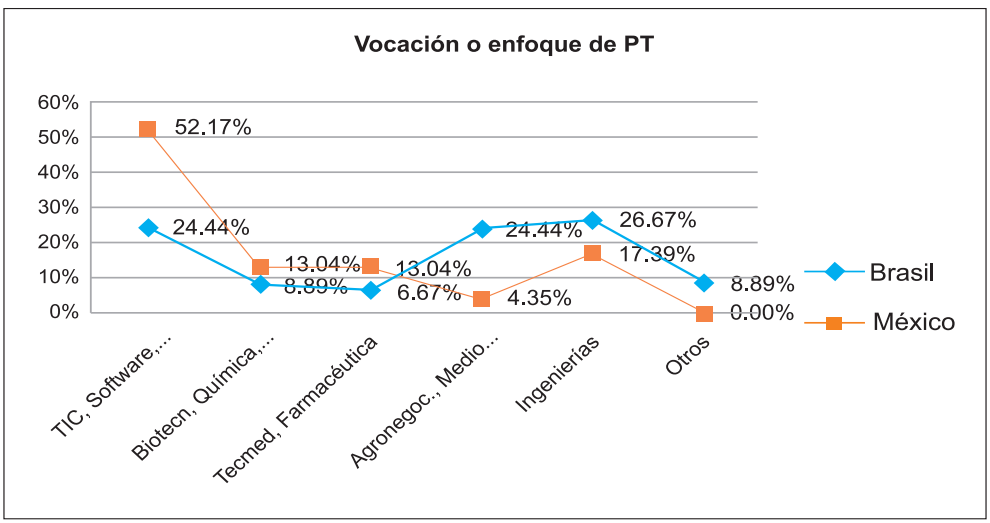
Para el caso de Brasil, los resultados que identificó la presente investigación son de menor impacto respecto al caso de México pudiendo presuponer una menor interacción entre los actores del Modelo Triple Hélice los cuales son claves para el crecimiento de un país tal como refieren Sanni et al. (2010) quien identifica que en tanto la universidad proporcione capital humano, el gobierno apoye en políticas de medio ambiente apropiado y servicios básicos e infraestructura y el sector privado lleve la experiencia y recursos financieros, las posibilidades de un mayor impacto local y regional se incrementarán.

Ahora bien, tomando como referencia que actualmente existen sectores a nivel internacional que se consideran motores que impulsan

y fomentan la productividad y competitividad, la presente investigación identificó una diversidad de actividades a las que se dedican los PT, clasificados para aspectos prácticos en las siguientes categorías:

- TIC, Software, Audiovisual
- Biotecnología, Química, Nanotecnología
- Tecno médica, Farmacéutica
- Agro negocios, Medio Ambiente, Petróleo
- Ingenierías (energía, electrónica, telecomunicaciones, nuevos materiales, automotriz, aeronáutica)

Con esta categorización se muestra que México ha centrado sus esfuerzos en desarrollar tecnologías orientadas a las TIC, software, y las áreas relacionadas a la biotecnología. En tanto Brasil ha orientado esfuerzos equilibrados hacia las áreas de las TIC, agro negocios y medio ambiente; así como a ingenierías.



Gráfica 4. Enfoques de PT en México-Brasil

Fuente: Elaboración propia

Estos datos, refuerzan una vez más los diferentes enfoques de los gobiernos mexicano y brasileño ya que, pareciera que México centra sus políticas públicas y estrategias en desarrollar y fortalecer las áreas de tecnologías de información y software (52.17%), las cuales pueden ser aprovechadas tanto en empresas nacionales como internacionales, dejando los sectores relacionados a la agricultura en último lugar. Brasil por su parte, orienta sus esfuerzos a las ingenierías (26.67%); tecnologías de información (24.44%) y áreas relacionadas al medio ambiente (24.44%), continuando así el fortalecimiento del mercado interno, dejando el rubro relacionado a la farmacéutica en último lugar de prioridades.

Tabla 8. Diferencias de enfoques de Parques Tecnológicos México-Brasil

Vocación del PT	Brasil	México	Diferencias México-Brasil
TIC, Software, Audiovosual	24.44%	52.17%	27.73%
Biotecnología, Química, Nanotecnología	8.89%	13.04%	4.15%
Farmacéutica, Tecnología médica	6.67%	13.04%	6.38%
Agro negocios, Medio Ambiente, Petróleo	24.44%	4.35%	-20.10%
Ingenierías	26.67	17.39%	-9.28%
Otros	8.89%	0.00%	-8.89%

Fuente: Elaboración propia con base en (ANPROTEC, 2008) e (Información y Analisis Empresarial, 2010)

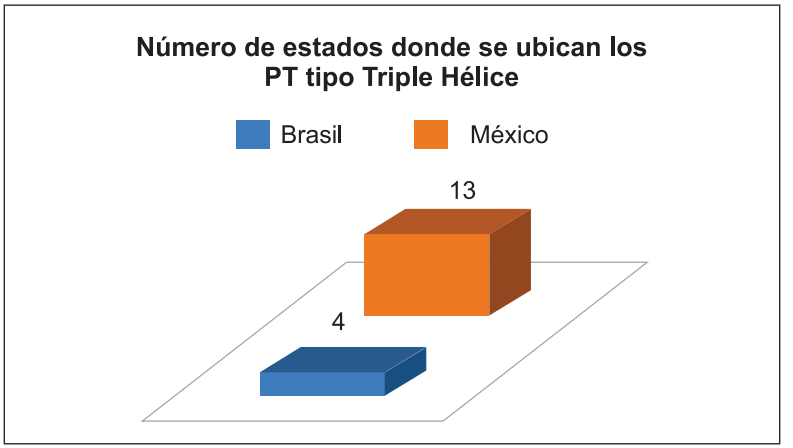
Con lo anterior se observa que mientras en México se enfoca a los sectores relacionados a TIC y Software; Biotecnología y Farmacéutica,

Brasil apunta hacia los rubros relacionados a agro negocios e ingenierías. Esta dinámica se refleja nuevamente en la proporción de solicitudes de patentes que publica la OMPI en el estudio de *Estadísticas sobre Patentes*, (2014), ya que, en el caso de México, los principales sectores de la tecnología que solicitan patentar están en el rubro de la tecnología médica (7.24%) y productos farmacéuticos (7.15%). Por su parte, Brasil refiere que los sectores de mayor impacto son el rubro de ingeniería civil (6.93%) y transporte (6.44%), respectivamente.

En el rubro relacionado a la ubicación geográfica nacional de los PT, los cuales apoyan en el fortalecimiento de redes de cooperación entre los diferentes actores del Modelo Triple Hélice, la investigación ubica que Brasil concentra los 10 PT en cuatro estados ubicados principalmente en el sur-sureste del país: Sao Paulo (4 PT), Rio de Janeiro (3 PT), Río Grande del Sur (2 PT), Santa Catarina (1 PT). Siendo estas cuatro regiones las de más alta población urbana y con alto potencial de crecimiento.

Por su parte, en el caso de México los 14 PT considerados dentro del Modelo Triple Hélice, se ubican en 13 Estados ubicados en ciudades medias y grandes como son: Aguascalientes; Hidalgo; Morelos; Puebla; San Luis Potosí; Sinaloa; Guanajuato; Tabasco; Querétaro; Chihuahua; Nuevo León; Distrito Federal y Jalisco (2 PT). Con esta distribución pareciera que el gobierno federal busca incentivar el crecimiento donde existe mayor concentración de zonas urbanas como son las regiones norte y centro del país, reforzando así la idea de los gobiernos de establecer y fortalecer vínculos con los diferentes actores de la sociedad.

Gráfica 5. Estados donde se ubican los PT en México-Brasil



Fuente: Elaboración propia con base en (ANPROTEC, 2008) e (Información y Analisis Empresarial, 2010)

Conclusiones

Brasil y México, países calificados actualmente como *de mercados emergentes*, son las dos economías más grandes de América Latina. Estos países han tenido diferencias desde su origen como Estados Nación que, además, presentan dos tipos de capitalismo donde Brasil centra esfuerzos en el mercado interno, en tanto que en México prevalece el capitalismo basado en una subcontratación internacional con poca intervención estatal. Esto, sumado a la aplicación de estrategias diferentes, los ha colocado en posiciones cercanas en rankings de competitividad e innovación.

Uno de los indicadores de innovación a nivel país es el relativo a la producción de propiedad industrial. En este aspecto, se observa el rezago que actualmente tiene México respecto a Brasil. Si bien, ambos comparten una doble deficiencia: por un lado, la inversión en ciencia y tecnología es escasa (aunque el monto económico aplicado por Brasil

es mayor dado, en 2014, un PIB 1.82 veces el de México y 2.5 mayor el porcentaje del GIDE); por otro, el producto de aplicación tecnológica que se obtiene guarda una proporción inferior al de economías con mayor grado de inversión en ciencia y tecnología así como una mayor dependencia tecnológica de la economía nacional dada la capacidad de generación de patentes. Sin embargo, aunque en los resultados de inventiva, Brasil esté mejor posicionado que México, sus posiciones de competitividad son muy cercanas.

Se identificaron algunas de las políticas públicas, así como de Programas Federales que tanto México como Brasil utilizan en pro del desarrollo de parques tecnológicos. Desde la lente del Modelo de *Triple Hélice* se reconoce la importancia de los parques tecnológicos (PT) en la *Sociedad del conocimiento.* Para ello se identificaron los propósitos, beneficios y algunas de sus características generales de dichos PT. Los que actualmente existen en México y Brasil, son resultados de las líneas estratégicas establecidas en los Planes Nacionales de Desarrollo de ambos países. En este sentido, México ha centrado sus esfuerzos en desarrollar tecnologías orientadas a las TIC, software, y las áreas relacionadas a la biotecnología. En tanto Brasil ha orientado esfuerzos equilibrados hacia las áreas de las TIC, agro negocios y medio ambiente; así como a ingenierías.

En el rubro relacionado a la ubicación geográfica de los PT tipo *Triple Hélice*, Brasil concentra los 10 PT en cuatro estados ubicados principalmente en el sur-sureste del país. Por su parte, en el caso de México, los 14 PT considerados dentro del Modelo Triple Hélice, se ubican en 13 Estados ubicados en ciudades medias y grandes. Con esta distribución pareciera que el gobierno federal busca incentivar el crecimiento donde existe mayor concentración de zonas urbanas como

son las regiones norte y centro del país. En este sentido, en ambos países, los parques están localizados en las regiones de más alta población urbana y con alto potencial de crecimiento.

Otro de los puntos revisados con respecto al modelo de la *Triple Hélice* fue en cuanto a su composición y el origen de los socios. Tanto en México como en Brasil, la participación del sector público ha sido importante mediante un subsidio a los parques existentes, y de cierta participación en los nuevos proyectos. Sin embargo, los parques en estos países son esencialmente el resultado de la iniciativa privada, con alta participación de universidades y centros de investigación. Esto se traduce en bajos niveles de inversión inicial y parques pequeños. La iniciación o participación pública tiende a garantizar, no obstante, mayores dimensiones y viabilidad media.

Sin embargo, en 2014, sólo seis universidades brasileñas y una mexicana se encuentran en el ranking de las 500 primeras *universidades mundiales* elaborado anualmente por la Universidad de Shanghai Jiao Tong (www.shanghairanking.com). Esta brecha con respecto al número de universidades de los países más desarrollados se reproduce en otra serie de indicadores de capital humano, número de investigadores y productividad. Aunque muchos de estos parques surgen o están vinculados a universidades y centros de investigación, estos son más centros de difusión del conocimiento que centros de investigación primaria.

A partir de lo anterior, pareciera que la universidad es un actor importante que enlaza de manera estratégica las políticas públicas de los gobiernos federales con las necesidades de las organizaciones y la sociedad. Esto sugiere plantear estudios de caso de PT universitarios

para develar el nivel de actuación de cada uno de los actores que conforman el Modelo de la Triple Hélice.

Referencias

Albahari, A., Barge-Gil, A., Canto, S., & Rico, A. (2012). The influence of science and technology parks' characteristics on firms' innovation results. *Paper Presented at the 2012 Annual Conference of the Regional Studies Association,* Delft.

ABDI; ANPROTEC. (2009). Parques tecnológicos no Brasil – Estudo, Análise e Proposições. Brasilia, DF.

Andrés, R.-P. (2012). *Los parques científicos y tecnológicos en América Latina. Un análisis de la situación actual .* Washington, D.C.: Banco Interamericano para el Desarrollo.

ANPROTEC. (2008). *Portfolio de Parques Tecnológicos no Brasil.* Brasilia, Brasil : Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana, A. (2013). Estatuto de la Asociación Nacional de Universidades e Insittuciones de educación Superior de la República Mexicana, A.C. Recuperado el 10 abril 2014 de http://www.anuies.mx/media/docs/4_1_1_estatuto-anuies-2013.pdf#page=8&zoom=auto,-256,256

Banco Mundial. (s.f.). Recuperado el 15 de Abril de 2014, de http://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS

Bizberg, I. (2010). Brasil y México: dos tipos de capitalismo. México.

Brasil, P. d. (22 de Noviembre de 2010). *O Brasil em 2022: as metas do centenário. S*ecretaria de Assuntos Estratégicos (SEE)*.* Recuperado el 2014 de Mayo de 25, de http://www.sae.gov.br/documentos/publicacoes/plnao-brasil-2022/

Bueno, E. (2002): Los Parques Científicos y Tecnológicos en la Sociedad del Conocimiento. Revista de Madri+d, Monografía 2, pp. 51-60.

Calderón Hinojosa, F. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. *Presidencia de la República. México*.

Castells, P. and Hall, P., (1994). Technopoles of the World: The Making of the 21st Century Industrial Complexes, Routhedge, London.

Colombo, M. G., y Delmastro, M. (2002). How effective are technology incubators? Evidence from Italy.Research Policy, 31(7), 1103–1122.Etzkowitz, H. (1996). From knowledge flows to the triple helix. Industry & Higher Education, Brighton, December, pp. 337–338.

Clemente, M. G. I., & Etxebarria, L. O. (1996). El sistema de innovación de la CAPV. En V Jornadas de economía crítica sobre la crisis del Estado de Bienestar y la Unión Europea : Santiago, 17-18 de mayo.

Cuervo González, L. M., & Mattar, J. (2014). *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: regreso al futuro*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.

Da Costa Monteiro de Carvalho, L. M. (Enero de 2013). *Knowledge Locations in Cities: Emergence and Development Dynamics*. Obtenido de https://www.erim.eur.nl/doctoral-programme/phd-in-management/phd-projects/detail/1000-knowledge-locations-in-cities-emergence-and-development-dynamics.

Economía, S. d. (2011). *Programa Nacional de Innovación* . Recuperado el 15 de abril de 2014, de http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf

Etzkowitz, H. (2002). Working Paper 2002.11: *The Triple Helix of University-Industy-Government: Implication for Policy Evaluation.* Stockholm: Science Policy Institute.

Etzkowitz, H., Webster, A. & Healey, P. (1998). Introduction. In H. Etzkowitz, A. Webster & P. Healey (Eds.), *Capitalizing Knowledge: The New Intersections of Industry and Academia. pp.* 1-17. New York: State University of New York Press.

Federal, P. E. (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012. Publicado el 30/7/2014 en el Diario Oficial de la Federación.

Foro Consultivo Cientifico y Tecnológico, A. (s.f.). *Catálogo de Programas para el Fomento Empresarial y la Vinculación en México, 2012*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/catalogo_2012.pdf

Forum, W. E. (2012-2013). *The Global Competitiveness Report .*

Hauschildt, J. (1994) External acquisition of knowledge for innovation, a research agenda. R&D Management, Vol. 22, nº 2. pp. 105–110, April 1992.

IBGE. (2010). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Recuperado el 05 de Mayo de 2014, de http://www.ibge.gov.br/home/

IMCO. (2013). *Instituto Mexicano para la Competitividad AC*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de http://imco.org.mx/indices/

INEGI. (2010). *Insituto Nacional de Estadística, Geografia e Informatica* . Recuperado el 05 de Mayo de 2014, de http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P

Información y Analisis Empresarial, S. d. (2010). Secretaria de Economía. Prosoft 3.0. Obtenido de Modelo, Evaluación para el Desarrollo de Parques Tecnológicos en México. Recuperado el 20 abril 2014. https://prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/DREF_02.pdf

INSEAD. (2014). *The global Innovation Index 2013*. The Local Dynamics of Innovation. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=GII-Home

Institute, V. (2013). *Indice Nacional de Innovación .*

Link, A. N., & Link, K. R. (2003). On the growth of US science parks. Journal of Technology Transfer, 28(1), 81–85.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2003). US science parks: The diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. International Journal of Industrial Organization, 21(9), 1323–1356.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2006). US university research parks. Journal of Productivity Analysis, 25(1–2), 43–55.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2007). The economics of university research parks. Oxford Review of Economic Policy, 23(4), 661–674.

Lundvall, B.A. (1988) “Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation”, en Dosi, G. et al. Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers. London.

OECD (2005) Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third edition. OECD/European Communities.

OECD. (2010). *Estrategia de innovación de la OCDE: llevarle ventaja al mañana*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de http://www.oecd.org/sti/45302715.pdf

OMPI. (junio de 2014). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual .* Obtenido de Estadísticas sobre Patentes: http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/patents/

Ortega, E. L. (2012). Guía para la planeación y desarrollo de parques tecnológicos en México.Instituto de Ingeniería, UNAM.

Paredes, J. F., Martínez, M. G. C., & García, A. V. (2011). México y Brasil en el Siglo XXI: Estrategias de Desarrollo Divergentes. Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales (RUDICS). Volumen 2 Número 1, 28 de febrero.

Rodríguez-Pose, A. (2012). Los parques científicos y tecnológicos en América Latina Un análisis de la situación actual. 1st ed. Washington, D.C: BID. Recuperado el 01 octubre 2014, de http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37017319

Saxenian, A. (1985) Silicon Valley and route 128: regional prototypes or historic exceptions? In: Castells, M. (Ed.). *High technology, space, and society.* Beverly Hills: Sage,.

Siicyt. (2012). *Indicadores del Sistema Integrado de Informacion sobre Información Cientifica, Desarrollo Tecnológico e Innovación .* Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Indicadores_Ficha/INDICADOR_17_PARQUES.pdf

Sanni, M., Egbetokun, A. and Siyanbola, M. S. (2010). A Model for the Design and Development of a Science and Technology Park in Developing countries. Int. J. Management and Enterprise Development , Vol. 8, No. 1, pp. 62-81.

Steiner, J. E., Cassim, M. B., y Robazzi, C. A. (2008). Parques tecnológicos: entornos de innovación. *Revista de la AIE. USP. São Paulo* .

Wessner, C. W. (Ed.). (2009). Understanding research, science and technology parks: Global best practice: Report of a symposium. National Research Council of the National Academies, Washington, DC: The National Academies Press. http://www.nap.edu/catalog/12546.html

5. Parque Tecnológico ITESO (México)

Álvaro Pedroza Zapata y Sara Ortiz Cantú

5.1 Introducción

En este trabajo se analiza, mediante el método de estudio de caso, la gestión de un parque tecnológico propiedad de una universidad privada. El marco teórico se basa el modelo Triple Hélice y los diez criterios del *Paradigma Cabral-Dahab* de la gestión de parques tecnológicos. Se aplicó este marco para analizar el: Parque Tecnológico ITESO (PTI). El análisis mostró que el Parque tuvo sustancial respaldo de varios niveles de gobierno, asociaciones empresariales y la universidad con su red de contactos. Al interior de la universidad, un pequeño grupo de profesores conformaron un programa que, a través del crecimiento de su Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IBT) lograron la conjunción del parque. Actualmente, la entonces coordinadora de la IBT es hoy la Directora General Académica de la universidad desde donde sigue apoyando el desarrollo del parque. No existe un logo ni marca propia de éste, está supeditada a las de la universidad, no son visibles las áreas desarrolladas en el parque.

Se tiene una identidad “en construcción y definición”. Encontramos que el financiamiento público ha sido la palanca fundamental para el avance del parque y de la estructura de apoyo directo, pero el financiamiento podría reducirse o detenerse debido a cambios políticos. De hecho, el soporte de consultoría a las empresas en el parque está

determinada por la existencia de programas específicos de apoyo por el gobierno. Adicionalmente encontramos una pobre interacción de investigación formal entre las empresas y la universidad, tal vez inherente a la cultura de ambos sectores. Se requiere investigar nuevas formas de aproximarlos para lograr una mejor relación con resultados ganar-ganar en ambos sectores para beneficio de la localidad. No hay criterios ni actividades formales de atracción de empresas, quienes llegan solas, principalmente son del sector de las tecnologías de información y la electrónica. El proceso de incubación se basa en el modelo de *Lean Startup*, apoyado por consultores que pueden estar asociados a la academia. En el interior del parque se cuenta con laboratorios de medio ambiente y energía solar. No se existen servicios de apoyo para desarrollar o ampliar los mercados locales y mucho menos los internacionales. Recientemente se incorporó una Unidad de Transferencia de conocimiento soportada por unas políticas propias al contexto de la universidad y de la demanda de los emprendimientos.

El desarrollo del caso ejemplifica de una manera clara la actuación conjunta de las “tres hélices”: universidad-empresas y gobierno para lograr que el parque tenga un efecto positivo en el desarrollo económico de la región conocida como “El silicon valley mexicano.” Entre los resultados se mencionan aspectos de conocimiento relacionados a los criterios de análisis. La principal recomendación a los políticos es utilizar los criterios discutidos en una etapa temprana del desarrollo de un parque Tecnológico universitario para detectar inconsistencias en los planes. Además, tener en cuenta que un parque tecnológico exitoso puede ser un instrumento apropiado para conformar un ecosistema de innovación y emprendimiento universitario que puede coadyuvar al desarrollo de la región.

En México, el movimiento de los parques tecnológicos puede ser considerado tardío; fue hasta la primera década del presente siglo que en México se realizó un gran esfuerzo en ese sentido, uno de los más importantes tuvo lugar en Monterrey, la capital del estado de Nuevo León. Se trata del Parque de Innovación e Investigación Tecnológica (PIIT), que en su primera etapa cuenta con una extensión de 70 hectáreas (a las que esperan incorporar otro tanto en los próximos cinco años) conjunta 30 diferentes centros de investigación de origen público y privado, relacionados a las áreas de biotecnología, salud, mecatrónica, nanotecnología, tecnologías de información y comunicación, y alimentos.

El objetivo de este capítulo es verificar, mediante un estudio de caso, cómo un parque tecnológico de una universidad privada cumple los criterios establecidos en el Paradigma Cabral-Dahab (Cabral, 1998a, 1998b) y otros factores no monetarios, tales como los efectos en la imagen y el atractivo de la región para ciertos grupos, empresas e instituciones. Este paradigma se ha utilizado para evaluar los parques científicos, tecnológicos, incubadoras de empresas y otras organizaciones similares (Cabral, 1998a, 1998b, 2003, 2004, Cabral y Dahab, 1998). Este primer estudio sirvió como entrada de exploración a un estudio de caso más amplio que tiene que ver con el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTi) del ITESO. En primer lugar, se presenta como proposiciones teóricas los criterios formulados en el Paradigma Cabral-Dahab (1998a y 1998b) y priorizados por Sanni, Egbetokun y Siyanbola (2010), de un parque tecnológico de éxito. Posteriormente se analiza el origen y evolución histórica del Parque Tecnológico ITESO (PTI); enseguida se analiza el desarrollo del parque usando como lente los diez criterios del paradigma. Finalmente

elaboramos las conclusiones relativas a estos criterios para tener una mejor base de conocimiento de una parte importante del sistema mencionado anteriormente.

5.2 Origen y evolución del Parque Tecnológico ITESO (PTI)

En el Cuadro 1 se presenta una reseña de los principales acontecimientos en el proceso de formación del PTI, con los grandes cambios que se produjeron en el período 2000 - 2014.

Tabla 1: Genealogía del Parque Tecnológico ITESO

Períodos	Eventos
2000	Dos académicos del ITESO forman parte del cuerpo de evaluadores del Premio Nacional de Tecnología. El Director Regional del CONACYT en Occidente, impartió la materia Administración de la Tecnología en la maestría de administración.
2002	El ITESO, el CONACYT y el Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ) firmaron en abril de 2002 un convenio de colaboración para promover la formación de especialistas en gestión tecnológica así como una cultura tecnológica en la PYME.
2003	Se constituyó el Programa Interdireccional de Gestión de la Innovación y la Tecnología (Proginnt).
2004	Proginnt fue uno de los cuatro proyectos apoyados con financiamiento del Programa AVANCE "Escuela de Negocios" del CONACYT (clave CO1-E06). Posteriormente se recibieron apoyos complementarios de la Secretaría de Economía y del COECYTJAL. Se inicia el proyecto "Diplomado en Gestión de la Innovación y la Tecnología" el cual se impartió a tres generaciones de empresarios en la cual también se formaron algunos consultores y profesores del ITESO.
2005	Inicia la Unidad de Inteligencia Competitiva, mediante una transferencia del modelo de la empresa Biomundi de Cuba.
2007	La IEBT detectó la oportunidad de contar con su propia infraestructura y solicitar a la Secretaría de Economía financiamiento para la construcción de sus instalaciones. Además, uno de los incubandos (Protoboards), con el aval de CADELEC (Cadena de la Electrónica en Jalisco), pidió apoyo para contar con un espacio formal para su producción dentro de las instalaciones proyectadas de la incubadora; este proyecto contó con financiamiento federal de la Secretaría de Economía y estatal del Coecyt Jal. A partir de esta iniciativa la universidad decide utilizar un predio anexo al campus para instalar, en un sólo edificio, la incubadora y Protoboards. El predio, ahora, se consideró destinarlo para la instalación del "Parque Tecnológico del
2008	12 de febrero Primera piedra del Parque Tecnológico. En 2008, desde la incubadora, se hicieron las gestiones con el gobierno federal a través de la Secretaría de Economía y por medio de la SEPROE del gobierno estatal para la construcción del edificio I.
2009	Inauguración del primer edificio, en el cual se instalan las diferentes unidades del Proginnt, así como empresas incubadas en la IET. Proginnt 2° lugar del Premio a la Vinculación Universidad –Empresa (3ª edición) en la categoría Cultura Emprendedora y Creación de Empresas Basadas en Conocimiento otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
2010	En el primer semestre de ese año, inició operaciones la Aceleradora de Empresas.
2011	23 de septiembre inauguración del segundo edificio e inauguración oficial del Parque Tecnológico. Participación en el Proyecto CESAR (Contribución de la Educación Superior de América Latina a las Relaciones con el Entorno Socioeconómico) financiado por la Comisión Europea, dentro del programa ALFA III. Inicia la formación curricular en emprendimiento mediante un conjunto estructurado de tres materias.
2012	El ITESO cuenta con tres evaluadores en el Premio Nacional de Tecnología e Innovación
2013	14 de noviembre inauguración del tercer edificio del Parque Tecnológico. Creación de la Unidad de Transferencia de Conocimiento, el Proginnt se transforma en el Cegint. Inicia la Licenciatura en Administración de Empresas y Emprendimiento. El eje curricular de emprendimiento se hace accesible a los alumnos de cualquier licenciatura.
2014	La organización finlandesa Demola, en conjunto con el Banco Mundial, eligió al ITESO como su primer aliado en América y así dar a luz a Demola-Guadalajara

Fuente: Elaboración propia

5.3 Características del Parque Tecnológico ITESO (PTI)

El Parque Tecnológico ITESO está ubicado sobre un terreno de 1.5 hectáreas. Cuenta con tres edificios y un módulo de servicios que suman 6,454 m^2 construidos. Salas de juntas, estaciones de trabajo para alumnos. Tiene 2,280 m^2 rentables además cuenta con 5,000 m^2 de jardines y 1,300 m^2 de estacionamiento para 120 autos, donde existen 29 empresas actuando en diversos segmentos de mercado. La mayor parte de las empresas actúa en el área de tecnología de la información y electrónica. El terreno del PTI es adyacente al campus universitario del ITESO, en el municipio de Tlaquepaque, localizado en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG)[12]. Los objetivos del Parque Tecnológico son:

- Convertir la generación y/o aplicación de conocimiento en soluciones tecnológicas de productos, procesos y servicios de alto valor agregado para mercados bien definidos.
- Gestionar el flujo de conocimiento y tecnología entre la universidad, las instituciones de investigación y desarrollo, los organismos de apoyo, las empresas y la sociedad.
- Impulsar la creación, desarrollo y crecimiento de empresas tecnológicas de alto valor agregado en sectores estratégicos para el desarrollo de Jalisco.
- Ofrecer servicios de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica, formación de capacidades, transferencia tecnológica, aceleración e incubación de empresa y proyectos y consultoría para el alto desempeño de las organizaciones.

12 La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) es la región urbana resultante de la fusión de la ciudad de Guadalajara y las poblaciones cercanas en el estado de Jalisco, México. Esta zona metropolitana es la segunda más grande en México tanto en superficie como en población, solo después de la zona metropolitana de la Ciudad de México. La ZMG está formada, de jure, por las siguientes poblaciones, según el informe de zonas metropolitanas del INEGI del 2004: Guadalajara. Tlaquepaque. Tonalá. Zapopan. El Salto. Tlajomulco de Zúñiga.

- Propiciar la formación de profesionales e investigadores ofreciéndoles espacios para la operación de las empresas, la investigación y el desarrollo.

El desarrollo del PTI ha ocurrido con la participación de diversos actores de la triple hélice a partir de un Programa universitario para promover la cultura de la innovación tanto en la misma universidad como en las empresas de la ZMG, estando actualmente en una fase de consolidación. La gobernanza del parque había venido trabajando para aumentar la ocupación a través del ingreso de más empresas, siendo que, a finales del 2014, ya no se disponía de más espacio físico" (entrevista coordinador del PTI).

Además de esto, como el PTI no tiene una personalidad jurídica su operación administrativa es realizada por un coordinador que reporta al Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (Cegint) de la Dirección General Académica (DGA) del ITESO. Es decir, se posee una estructura formalizada con dependencia administrativa y financiera hacia la universidad, aunque desde su inicio recibió y sigue recibiendo apoyos de los diferentes interesados gubernamentales.

5.4. Parque Tecnológico ITESO (PTI) desde la lente del paradigma Cabral-Dahab

Ahora que hemos dado una versión sintética del génesis y evolución del Parque Tecnológico ITESO, analizaremos sus acciones utilizando para ello las diez proposiciones del paradigma Cabral-Dahab (Cabral 1998, Sanni *et al*., 2010).

5.4.1 Respaldo Local, Estatal y Nacional

Es evidente que históricamente (ver Cuadro 1) el parque ha tenido, desde sus antecedentes (Pedroza y Ortiz, 2008) es patente una trayectoria

de Triple hélice (Etzkowitz, 2008); donde la iniciativa partió del sector académico y fue respaldada, al menos en la firma de un convenio, por el sector productivo a través del Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ) y cofinanciadas tanto por el gobierno federal como estatal y el involucramiento universitario quién finalmente lideró el desarrollo del modelo actual del parque. Aunque, la gobernanza del parque está por completo en manos de las autoridades de la universidad.

De los cuatro parques tecnológicos como tal que existen en la región, dos de ellos son parte de instituciones de Educación Superior, principalmente dedicados a la incubación de empresas de alta tecnología y al acercamiento de empresas innovadoras con el alumnado. Los otros son desarrollos llevados a cabo por el Instituto Jalisciense de Tecnologías de Información (Ijalti) en el área estratégica de Industrias Creativas y del Software, en pro del desarrollo de las empresas tecnológicas en el estado.

Jalisco está aprendiendo a surfear sobre la ola de los parques tecnológicos. Hoy en día, el estado tiene por lo menos 70 empresas en los cuatro parques ubicados respectivamente en el ITESO, en el ITESM, Centro del Software y el Chapala Media Park. Para estimular este modelo, el gobierno estatal ya ha puesto en marcha un mecanismo previsto en la Ley de Fomento a la Ciencia, la Tecnología e Innovación de Jalisco, en donde se establece que es de orden público y de interés general, impulsar, fomentar y coordinar las diversas acciones públicas y privadas orientadas a dichas actividades. En cuanto a los empresarios es notable la participación de la cadena productiva de la electrónica (CADELEC), la Cámara Estatal de la Industria de la Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Estado de Jalisco (CANIETI Jalisco y el Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ).

5.4.2 “Señores/Señora Parque Tecnológico”

Fue la conjunción de voluntades de varias instituciones y personajes lo que permitió lo que hoy constituye el PTI. Por la parte del gobierno federal tanto Conacyt como la Secretaría de Economía y, a nivel estatal la Secretaría de Promoción Económica (SEPROE)[13]. Al interior de la universidad, un pequeño grupo interdisciplinario de profesores de profesores conformaron el Programa Interdireccional para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (PROGINNT)[14], que a través del crecimiento de su Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) lograron la conjunción de lo que hoy son las instalaciones del PTI. Actualmente, la entonces coordinadora de la IEBT es hoy la Directora General Académica del ITESO, desde donde da las directrices para el desarrollo del PTI y su interlocución con el ecosistema académico universitario.

La administración del parque es un conflicto, en su nacimiento se decidió que la planta baja del primer edificio, dedicada al alojamiento de empresas, sería administrada por la Dirección Administrativa y de Finanzas (DAF), ya que se trataba de un espacio que era parte de la planta física de la universidad, de acuerdo con el estatuto orgánico. El primer piso que alojaba a la incubadora de empresas tecnológicas era parte de las actividades de vinculación por lo que sería administrado por el Proginnt, que reportaba a la Dirección General Académica (DGA), decisión tomada por la junta de gobierno. La imbricación de dos direcciones en la administración del Parque genera confortamientos, primero porque es una unidad donde la vinculación es su principal tarea y reporta a la DGA por estatuto orgánico, pero además se le considera una planta física que es parte del campus general, que administra la DAF.

13 Hoy Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO)
14 A partir de 2014 se cambió el nombre por Cegint

En el año de 2015, el estatuto orgánico estuvo en revisión y se espera que se unifique el concepto de Parque, sus atributos, y su administración.

5.4.3 Identidad

La identidad del parque tiene que ver tanto con el aspecto simbólico representado por su nombre y logo como por sus áreas de enfoque. El nombre y el logo expresan mucho en términos de la identidad al mencionar que se trata de un parque tecnológico perteneciente a la universidad ITESO, lo que le da una identidad compartida y no propia, pero si expresa su localización. El nombre y el logotipo no muestran las conexiones con las principales áreas de interés del parque y en asociación con las del ITESO. Esto podría ser por la diversidad de áreas clave como son tecnologías de información, electrónica, biotecnología y medio ambiente; lo que hace difícil el diseño de un logo o un nombre que abarque todas las áreas, además de que hay una declaración de que la identidad está supeditada al logo de la Universidad.

Externamente, el nombre del parque asociado al ITESO genera una imagen positiva, junto con su infraestructura, mensualmente el parque recibe 1000 visitantes, entre profesionistas, empresarios, gente de gobierno, visitantes extranjeros, alumnos, profesores, investigadores, etc. En general las empresas vienen a pedir informes y a buscar un espacio para alojarse en el parque.

Desde este punto de vista, la elección de estas áreas clave ha sido una buena decisión. Según autores como Prochnik (2010) y Bampi (2009), el gran desafío para América Latina en la electrónica es cómo dar un salto productivo Actualmente, la industria electrónica y de tecnologías de la información de Jalisco es madura, en donde se encuentran a las

principales empresas a nivel internacional que liderarán la industria de *Internet of Things*, lo que incluye la conectividad y sensores hasta el *Cloud Computing*, *Analytics* y *Big Data*, representando para el estado una gran oportunidad para el emprendimiento tecnológico alrededor de esta nueva ola de *IoT* (Conacyt, 2015*)*. Sin embargo, el desarrollo de la cadena productiva de la electrónica depende tanto de las inversiones en el sector de los componentes como de la adopción de técnicas de diseño e ingeniería de hardware en México, por los clientes del sector, estimulando la demanda de componentes manufacturados. En este sentido, Bampi (2009, p.21.) señalan que los países que lideran la producción de componentes son aquellos en los que los segmentos finales de los productos electrónicos también se han desarrollado y son competitivos. Esto destaca la importancia de la intervención del gobierno a través de programas y políticas tecnológicas para fomentar la capacidad tecnológica nacional en el sector para la generación y mantenimiento de empleos de alto ingreso y la consecuente mejora del nivel de vida de las regiones involucradas.

Una tendencia contraria a la "comoditación" es la creciente interacción de los sectores de la electrónica con los de las ciencias como la biología, la nanotecnología y la medicina, entre otros (Shenoy, 2009). Y, "Los más diversos tipos de dispositivos de la combinación de estas ciencias se espera para el futuro cercano con la creación de nichos de mercado potencialmente rentables e ingresos schumpeterianos" (Prochnik, 2010 p. 244).

Un aspecto de la identidad de un parque científico es la distancia cognitiva entre las áreas clave. Nooteboom et al (2007), aclaran la importancia de un determinado enfoque con el término distancia cognitiva. Una distancia cognitiva óptima, es aquella en la que el conocimiento y

la experiencia que los actores tienen, es lo suficientemente similar como para que sean capaces de entenderse entre sí, pero también bastante diferente como para que sean capaces de aprender unos de otros. Si tenemos esto en cuenta, resulta claro que un parque científico debe elegir sabiamente qué áreas de conocimiento pretende albergar. Al mismo tiempo, la región puede desarrollar aún más su posición de liderazgo en esas áreas, ya que el objetivo de la universidad asociada al parque es la creación de más y nuevos conocimientos en estos nichos. En el caso del PTI, estas áreas se pueden dividir en dos grupos con distancia cognitiva diferente: en el primer grupo las Tecnologías de la Información (TI) y la electrónica. En el segundo biotecnología y medio ambiente.

La interacción para la innovación abierta entre las empresas instaladas en el PTI se produce, principalmente debido a la complementariedad que ofrece el parque con el proyecto Demola Guadalajara del ITESO, iniciando en 2015 que es administrado por del Cegint. Esta red internacional se enfoca en la construcción de un Ecosistema de Innovación interconectando personas a través de naciones, culturas y campos de especialización permitiendo la fusión de ideas, habilidades y perspectivas. Lo anterior requiere nuevas formas de colaborar en una red internacional que reúne a personas y organizaciones de diversos campos para el desarrollo de métodos de co-creación eficientes, que provoquen cambios culturales hacia la innovación abierta a nivel individual y organizacional.

Sin embargo, la vinculación universidad – empresa mediante proyectos de investigación conjunta entre las empresas del PTI con ITESO es incipiente y se requiere desarrollar estrategias para una colaboración efectiva donde las empresas, por ejemplo, se comprometan a invertir un porcentaje de su facturación en proyectos de investigación y un porcentaje consensuado, al menos la mitad de esta deberá estar

depositada en proyectos con ITESO. La iniciativa es con vistas al desarrollo de una infraestructura científico-tecnológica de apoyo a las áreas de enfoque del parque. Sin embargo, debido a que la universidad carece de una tradición científica en estos campos, un reto para ellas es que el desarrollo de su capacidad para absorber los conocimientos relacionados con estas tecnologías. En este sentido, la capacidad de absorción de conocimiento comenzó a desarrollarse con la apertura, en 2013, del doctorado en Ciencias de la Ingeniería, el cual tiene proyectos de investigación con la industria en las áreas de electrónica y TI, con proyecto realizados en el Centro de Investigación y Desarrollo de Continental y el Centro de Diseño Intel Guadalajara, sus áreas de investigación y desarrollo, en este campus, son: 1) Grupo de electrónica de hardware de computación en paralelo y visual, 2) Grupo de ingeniería de centros de datos, 3) Centro de tecnología de *open source*, y 4) Ingeniería de sistemas de validación.

5.4.4 Apropiación del conocimiento

Dentro del ámbito de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología, en 2013 se constituyó la Unidad de Transferencia de Conocimiento (UTC) del Cegint. La UTC tiene por finalidad orientar y apoyar acciones de propiedad intelectual e industrial, auxiliando investigadores y demás actores tanto de la universidad como de las empresas del PTI en el depósito y registros de propiedad intelectual, así como la captación de recursos por medio de transferencia de tecnología. A mediados de 2013 fue aprobada la “Política institucional de propiedad intelectual y transferencia de tecnología”, misma que es la plataforma base para la actuación de la UTC. Quien a veces funge como dictaminador para determinar lo que pertenece a las empresas sobre la propiedad intelectual y lo que corresponde a la universidad y/o alumnos.

Actualmente, la UTC está en la fase de dinamización de los investigadores para realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, además de buscar vinculación entre empresas e investigadores.

Esta es un área que requerirá una actuación especial por la universidad para dinamizar el emprendimiento universitario de base tecnológica (Fernández de Lucio, *et al*., 2000).

Por otro lado, como parte de los servicios que el parque ofrece a las empresas está el control de accesos al mismo, a los distintos edificios y espacios donde se ubican las empresas. Esto mediante una tarjeta electrónica personalizada que permite el acceso y registro de la movilidad de los habitantes del parque y de las visitas. Así mismo se cuenta con una red de seguridad equipada con cámaras de vigilancia con infrarrojo que facilita la vigilancia y el monitoreo de los movimientos dentro del parque. Esta red tiene tres puntos desde donde se puede realizar el control, la administración del parque, la caseta de entrada y la oficina de sistemas de información. Las grabaciones de guardan 30 días para dar seguimiento a cualquier aclaración que se solicite.

5.4.5 Gestión del Parque

Ya en la sección 3.1 se habló de la gobernanza del PTI. En cuanto a la estructura de gestión del PTI, es realmente sencilla, por lo que se presenta una relevante y corta descripción. El Parque tiene un coordinador de servicios administrativos y de infraestructura cuya función es administrar los procesos e infraestructura del Parque Tecnológico, coordinar la operación de los proyectos de aplicación profesional que se desarrollen en el CEGINT; coordinar la elaboración de la publicidad de los servicios del Centro definida por la jefatura del mismo; el aseguramiento de la comprobación de impactos, metas y

gasto con organismos externos y la supervisión de los trámites internos (gasto, contratos, nóminas de temporales y horas de consultoría), tanto para los proyectos con recursos externos operados por el CEGINT como para la operación interna del mismo. El puesto para el parque es de carácter administrativo, básicamente se encarga del arrendamiento-mantenimiento de las instalaciones e infraestructura del mismo. Este funcionario depende organizacionalmente del jefe del Centro para la Gestión de la Innovación y la tecnología (Cegint, este centro integra una infraestructura de servicios e instancias que promueven la vinculación con énfasis en la innovación y el desarrollo tecnológico con empresas y emprendedores. El Cegint está certificado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través del Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) como Oficina de Transferencia de Conocimiento.[15]

El Parque cuenta con un plan maestro de construcción y edificación, para albergar empresas de acuerdo a las vocaciones de cada edificio. La vocación del PTI está limitada por los siguientes conceptos:

- Empresas de alta y mediana complejidad tecnológica.
- Industrias secas.
- No generadoras de contaminantes de humo y residuos peligrosos.
- Preferentemente de electrónica, tecnologías de información, medio ambiente y biotecnología.

El parque tiene 35 espacios para rentar, en los cuales habitan 29 empresas, ya que algunas de ellas tienen más de un espacio. En general, la vocación principal son empresas de servicios, ya que la oferta de áreas industriales es tan grande en la ciudad que no se puede competir en precio (2 dlls/$m^{2)}$. Para las empresas que quieran establecer sus oficinas

15 Certificación obtenida en diciembre del 2013

en el parque el precio es competitivo. El principal costo de operación del Parque es el sueldo del personal de vigilancia e intendencia, ya que por política de la universidad el trato al personal es un elemento a cuidar y no se acepta contratar dichos servicios por *outsourcing*, lo cual reduciría el 63% los costos de operación. Debido a estas condiciones el ITESO está dispuesto a subvencionar al parque. A largo plazo no existe un plan financiero para hacerlo autosustentable.

Una limitante para el desarrollo de su nivel competitivo son las capacidades del parque, de su visión y su gestión; también influye el presupuesto y las directrices de operación que se tienen.

5.4.6 Atracción y Selección de empresas

En el área física del Parque Tecnológico ITESO (PTI) las empresas coexisten en diferentes etapas de desarrollo: madurez, recién graduadas de la incubadora y en incubación. El parque cuenta con varias opciones para acogerlos, relacionadas con los servicios que se describen en el punto 3.9. En relación a la incubación, los emprendedores llegan durante el año, atraídos por la marca ITESO y por la apertura a adaptar el modelo a las necesidades de cada uno de ellos. De 2005 a 2015, se habían incubado103 empresas, se sabe que el 79.9% de ellas se mantienen en el mercado[16]. Anualmente en el proceso de pre incubación, se atienden a 25 empresas y en incubación 10, esta última depende de la convocatoria del gobierno federal quien es la principal fuente de financiamiento de este servicio.

La política de atracción del Parque Tecnológico ITESO (PTI) se basa principalmente en:

- Cuidado de la marca. Muchas empresas tienen interés por ella, esto además se mantiene gracias a la difusión en diferentes medios los

16 Seguimiento de 2014.

logros del parque (Revistas, periódicos, entrevistas de radio y TV, así como en redes sociales en internet).

- Empresas ancla que necesitan de proveedores y/o proveen productos para un sector, como es Contpaq; empresas de desarrollo que requieren de I+D asociado a la universidad; por ejemplo, Beek, Nacuri, quienes realizan proyectos con el departamento de economía, administración y mercadología, y el de electrónica, sistema e informática.

En cuanto a los criterios para la selección de empresas que entran al parque se requiere:

- Pertenecer a las áreas de interés del parque,
- Que trabajen alguna parte de su I+D con la universidad.
- Proceso limpio (GreenTek Park),
- Acepten trabajar en forma conjunta, o estar dispuestas a colaborar con las demás empresas del parque.
- Plan estratégico,

Los criterios de selección de las empresas se basan en dos elementos, el principal es su apertura a la vinculación en proyectos con la universidad, estos pueden ir de una investigación contratada, consultoría, capacitación, hasta la más básica, el incorporar alumnos en sus proyectos bajo la modalidad de servicio social o práctica profesional. El segundo son sus actividades y plan de crecimiento.

El proceso consiste en 7 pasos:

1. Llenar una solicitud.
2. Entrevista para conocer a la empresa, dar a conocer la forma de operación y definir proyectos de vinculación entre la empresa y la universidad.

3. Contactar con un académico puente para atender sus necesidades de vinculación.
4. Se revisa si cumple con los criterios de empresa limpia (ruido, humo, vibraciones, uso de agua, peso de maquinaria, etc.).
5. Revisión en buró de crédito de la empresa y persona física.
6. Revisión de la solicitud por el comité de aceptación de empresas (DGA, DAF, DRE, jefe del Cegint, y el Administrador del Parque).
7. Elaboración de contrato.

5.4.7 Acceso a personal calificado

Un parque tecnológico se basa en actividades intensivas de conocimiento y, por lo tanto, depende en gran medida de la disponibilidad de capital humano calificado. En el caso de la relación del PTI con ITESO, además de la mencionada en el aspecto de gobernanza (ver sección 3.1) constantemente se está ofreciendo servicios distintos, buscando y dando seguimiento a las necesidades de las empresas. Entre los realizados podemos encontrar los enumerados a continuación: consultoría, participación en Demola, desarrollo de tecnología e investigación aplicada. Principalmente en las áreas de estudios de mercado, diseño industrial, desarrollo de sistemas de información y electrónica.

Un medio de tener acceso a personal calificado es a través de los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP), es “una asignatura dentro de la cual se lleva a cabo un proyecto en un escenario real en el cual los alumnos tendrán la oportunidad de desarrollar sus conocimientos y habilidades profesionales”. Los proyectos los aportan las empresas u organizaciones, para su desarrollo son asesorados por un profesor responsable del PAP y por profesores experto en temas específicos. En la mayoría de los casos los alumnos se insertan en proyectos de las

empresas, donde se tiene definidos los requerimientos, los resultados deseados, así como la metodología y los periodos de tiempo en el que se lograrán. En los PAP que registra el Cegint, el promedio anual de alumnos que cursan esta asignatura es de 65, predominan los de las carreras de ingeniería en sistemas, ingeniería en electrónica y mercadotecnia, pero también participan alumnos de administración, finanzas, redes y telecomunicaciones, tecnologías de información, entre otras.

Demola es otra forma de acercarse de expertos, en este caso empresas describen casos que requieren investigación, los alumnos que participaron junto con experto describen y evalúan diferentes alternen para elegir una como la más viable.

Independientemente a lo anterior, todas las empresas tienen acceso a personal calificado del ITESO, uno de los medios más comunes es la participación de empresas en convocatorias de gobierno que financian proyectos de innovación y que ponen como requisito el que participe al menos una universidad para realizar un proyecto de investigación y garantizar que el conocimiento generado se difunda y se transfiera a los futuros profesionistas que se está formando.

Otra actividad que se hace en el parque, mensualmente se hace una visita a las empresas para conocer y dar seguimiento a sus necesidades en proyectos y capacitación. Una de las limitantes para acercar conocimiento experto a las empresas es la disponibilidad de pago.

5.4.8 Marketing y gestión de apoyo para start-ups

El Parque Tecnológico ITESO (PTI) avanzó en estos primeros años principalmente con base en la red de relaciones entre las empresas alojadas en el inmueble. Se hacen reuniones donde se invita a las empresas alojadas y se charla sobre algún tema de interés, por parte de un experto, posteriormente se hace *networking* entre las empresas.

Como la mayoría de los parques científicos modernos, ITESO alberga la instalación de una incubadora de alta tecnología. Su propósito es detonar y consolidar ideas de los emprendedores, materializándolas en empresas de alto impacto con un modelo de negocios recurrente y escalable. Sus objetivos son dos, 1) Incidir en el planteamiento de oportunidades de negocio de manera que puedan convertirse en proyectos de incubación de alto impacto e, 2) Incubar empresas de alto impacto, sustentables, escalables y que generen empleos.

El modelo de la incubadora se basa en el modelo de *Lean Startup*[17], diseñado para iniciar una empresa con base en supuestos que se validan y del proceso de aprendizaje. El modelo va haciendo ajustes a la visión de producto en tiempo real, de tal manera que la visión del emprendedor y su modelo de negocio se traducen en hipótesis, se crean un conjunto de experimentos e iteraciones en los lanzamientos del producto, lo cual permite acortar los ciclos de desarrollo, medir el progreso y contar con retroalimentación de los clientes. Con ello se puede diseñar productos o servicios que cubran la demanda de los clientes, sin gastar grandes cantidades de dinero. En la Figura 1 se muestra el modelo de la incubadora de alta tecnología.

17 Rice, Eric, The Lean Startup

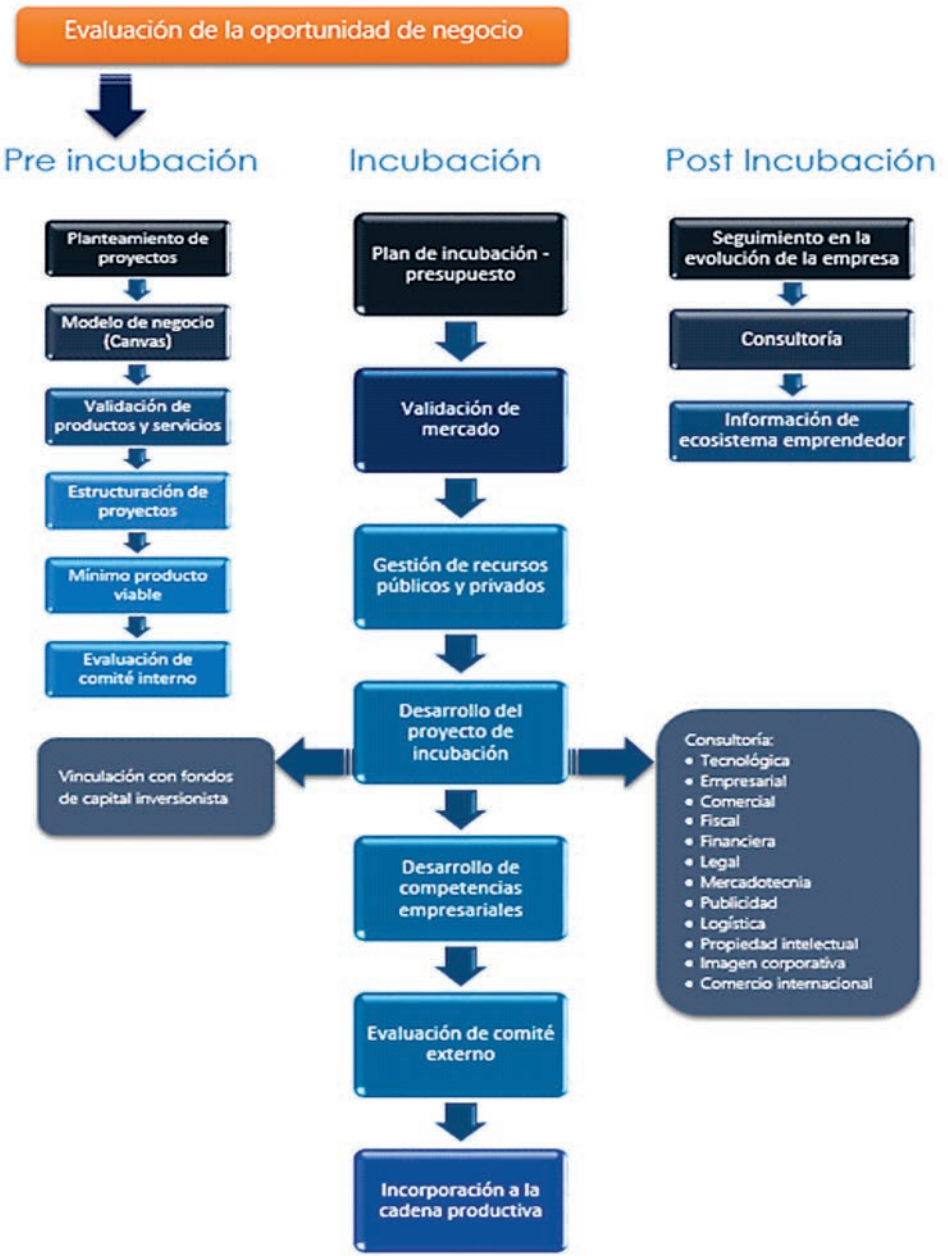


Figura 1 Modelo de la Incubadora de Alta Tecnología del ITESO

Fuente: Incubadora de Alta Tecnología del ITESO

Claves de éxito de la incubadora

- Integración con la comunidad empresarial y científica.
- Participación en redes regionales, nacionales e internacionales de incubadoras.
- Disponibilidad de:
    - Emprendedores con proyectos viables
    - Capital para las empresas a ser incubadas
    - Empresarios exitosos que funjan como tutores de los emprendedores
- Políticas públicas adecuadas para el desarrollo de emprendedores y nuevas empresas.
- Apoyo del sector privado.
- Redes de profesionistas capaces como consultores e instructores.
- La capacidad de los coordinadores de la incubadora.
- La calidad del proceso de selección de emprendedores.
- La calidad del proceso de formación como empresarios.
- La infraestructura física.
- La especialización de la incubadora.
- La garantía de confidencialidad.
- La calidad de los servicios prestados.

El Cegint (anteriormente PROGINNT) es un proyecto fruto de la Planificación Estratégica del ITESO, ganando mayor importancia en los últimos tiempos debido a la decisión de la universidad de mejorar la armonización de sus ámbitos de competencia tecnológica y el de las empresas instaladas en el parque como una forma de enfocar las

inversiones, fortalecer su inflexión tecnológica y obtener resultados para el desarrollo local y regional.

5.4.9 Proveedores de servicios

Este punto se refiere a la presencia de proveedores de servicios a las diferentes necesidades de los inquilinos en el parque tecnológico: empresas de asesoramiento en temas legales, financieros y de gestión, así como otro tipo de empresas de servicios (mensajería local, nacional, internacional). En el caso del PTI los inquilinos tienen acceso a los servicios ofrecidos a la comunidad académica de ITESO: bancarios, papelería, biblioteca, cafeterías, etc.

Adicionalmente importante son las facilidades de acceso a los diferentes servicios de educación en sentido estricto como amplio (educación continua). Sin embargo, los servicios de asesoría de gestión dependen del flujo de efectivo de cada empresa y de la existencia de apoyos gubernamentales siendo que, en ausencia de estos, el equipo de gestión solo direcciona o recomienda las solicitudes expresas a su catálogo de expertos en las áreas requeridas que, algunas veces, podrían ser de consultores y/o académicos que pudiesen estar ligados o no a la universidad.

Los servicios que ofrece se articulan a través de sus unidades:

Unidad de Inteligencia Competitiva: provee servicios de inteligencia de mercados e inteligencia tecnológica como un soporte a la toma de decisiones y la innovación en las empresas.

Unidad de Transferencia del Conocimiento: la ventanilla única para atender los procesos de transferencia de tecnología al sector productivo y los procesos relacionados con la protección de la propiedad intelectual de la universidad.

Aceleradora de Empresas: apoya el crecimiento de las empresas con un modelo propio centrado en la evaluación de las capacidades tecnológicas de las empresas.

Incubadora de Empresas Tecnológicas: apoya la creación de empresas de base tecnológica, a través de la metodología de Lean Startup, del acompañamiento a los emprendedores en las áreas de mercadotecnia, legal, negocio y con gestión de fondos de apoyo al emprendedor en el orden estatal y federal.

Administración de Proyectos: Apoya el desarrollo de proyectos bajo el método del PMI®, brindando diversas soluciones de gestión, seguimiento y capacitación, con el objetivo de que culminen con mayor probabilidad de éxito. Esta Unidad presta servicios al interior del Cegint y de la Universidad.

Laboratorio de Aplicaciones Móviles Microsoft: Primer laboratorio en Latinoamérica de desarrollo de aplicaciones móviles Microsoft, con iiniciativa tripartita que se consolida a través de un convenio entre Universidad (ITESO), Empresa (Microsoft) y Gobierno Estatal (SEDECO).

Demola: Iniciativa de Innovación abierta que permite seleccionar a los alumnos para generar un equipo multidisciplinario que posibilite la creación de soluciones innovadoras para las necesidades del mundo real, mismo que se refleje en nuevos conceptos, productos y servicios, o en innovaciones radicales, facilitando así la transferencia de conocimiento y el vínculo con las empresas.

Se tienen servicios de laboratorios de: Aplicaciones móviles, energía solar, biotecnología y medio ambiente. Empresas que se dedican a publicidad hay tres, a comercialización cinco, a servicios distintos 3,

el resto de ellas son empresas de desarrollo técnico, principalmente en electrónica ay tecnologías de información y de oficinas administrativas de plantas industriales ubicadas en otra zona geográfica.

Adicionalmente, se cuenta con espacio para la Innovación Abierta, donde empresarios y alumnos forman equipos y desarrollan soluciones para casos que presenta el empresario, la propiedad intelectual es de los alumnos y si quiere la solución desarrollada se las compra a los alumnos bajo la premisa de una licencia no exclusiva que permita al alumno desarrollar su propia empresa en el futuro.

5. 4.10 Acceso a los mercados

El proceso de globalización de México y la internacionalización de su economía se ha acelerado significativamente. A pesar de tener un mercado interno relativamente grande, para mantener niveles de crecimiento, empleo, innovación tecnológica, etc., requiere de una activa interacción económica internacional para lo cual el conocimiento de inglés, español, alemán, italiano, mandarín, entre otros están dentro de las posibilidades ofrecidas por centro de lenguas de la universidad.

El Parque está comunicado con el Aeropuerto Internacional Miguel Hidalgo, al puerto de Manzanillo a través de la Carretera Federal de Cuota Guadalajara Manzanillo 54D, con una distancia de 290 km, al centro del país por la Carretera Federal 90 y a la capital del país por la Carretera Federal 15.

La posición geográfica de Jalisco le permite que el estado sea un excelente punto logístico por naturaleza. Por ende, la ZMG es un lugar estratégico para la vinculación con el resto de las entidades federativas y con el mundo. Su ubicación geográfica es privilegiada ya que la distancia de la ZMG a New York es menor que de Los Ángeles. El aeropuerto

internacional incluye un recinto fiscalizable, operado por una empresa privada, además del recinto fiscal que es la aduana del gobierno federal.

Conclusiones

El objetivo principal de este capítulo ha consistido en describir la actuación de un Parque Tecnológico de una universidad privada en el contexto mexicano donde las grandes universidades de investigación son públicas. Esto bajo la perspectiva del modelo de la Triple Hélice y un conjunto de criterios que un parque tecnológico tiene que cumplir con el fin de tener éxito, específicamente el Paradigma Cabral-Dahab. Para ello previamente reportamos (Pedroza y Puffal, 2014) el marco teórico asociado. Para poner en práctica nuestra investigación, hemos aplicado estos criterios para el: Parque Tecnológico ITESO. El análisis mostró que el Parque tuvo sustancial respaldo de varios niveles de gobierno, asociaciones empresariales y la universidad (y su red de contactos), se tiene una identidad clara y enfocada. Encontramos que el financiamiento público ha sido la palanca fundamental para el avance del parque y de la estructura de apoyo directo, pero el financiamiento se ha reducido por no decirse detenido debido a cambios políticos. De hecho, el soporte de consultoría a las empresas en el parque está determinada por la existencia de programas específicos de apoyo por el gobierno. Adicionalmente encontramos una pobre interacción de investigación formal entre las empresas y la universidad, tal vez inherente a la cultura de ambos sectores. Se requiere investigar, definir e implantar nuevas formas de aproximarlos para lograr una mejor relación con resultados ganar-ganar en ambos sectores para beneficio de la localidad.

El Parque se considera una palanca más para poner el conocimiento al servicio de la sociedad buscando el bienestar de la misma, de tal manera que abre las puertas a la generación de investigaciones y

servicios tecnológicos en el contexto de la vinculación universidad empresa, mediante proyectos que ayuden tanto a la universidad como a las empresas a complementar y/o madurar sus productos y/o servicios. Es por ello, que de acuerdo a la clasificación de Sanni et al (2010), se considera que el Parque Tecnológico del ITESO ha tenido una trayectoria universitaria, apoyado en algunas fases por el gobierno.

Sin embargo, en la realidad no hay evidencias contundentes de que el Parque agregue valor al conocimiento base de la empresa y a la innovación industrial, al carecer de indicadores en esta línea no se pude decir que haya un retorno a la inversión en la creación de conocimiento (OECD, 1992).

El Parque, carece de un área comercial específica lo que limita el impulso de la comercialización de tecnología, el uso de los productos y servicios desarrollados por las empresas alojadas en éste, así como la estimulación de la innovación comercial, la situación no potencia las actividades y estrategias de las empresas el desarrollar un lugar en el mercado global.

Aspectos que son desarrollados con formalidad son el emprendimiento, la creación de empleos que reditúan en un desarrollo económico de la región.

En cuanto a los planes para el desarrollo de este parque se percibe un área de mejora en cuanto al criterio de propiedad intelectual y transferencia de tecnología que debería ser soportada por unas políticas propias al contexto de la universidad y de la demanda de los emprendimientos en las cinco áreas de enfoque del parque.

El reto es identificar las oportunidades de mejora que le propicien al PTI logar un impacto real en los involucrados en éste, y así articular

la actuación conjunta de las “tres hélices”: universidad, empresas y gobierno para lograr que el parque tenga un efecto positivo en el desarrollo económico de la región, lo cual se mediría en el reporte de indicadores de crecimiento en la I+D+i de la ZMG, lo cual redituaría en ver como una universidad privada implementa su tránsito hacia una universidad emprendedora.

Una de las variables de mayor interés a ser profundizada, ya que se encuentra entre los criterios de selección para ser admitido en el parque y uno de los principales beneficios de optar por residir ahí, son los derivados de la colaboración (ver sección 3.6). Schmidt y Balestrin (2014) sugieren once proposiciones a ser revisadas en futuras investigaciones para ayudar a comprender cómo la complementariedad de los recursos en entornos de incubadoras y parques científico-tecnológicos, influyen en el desarrollo de proyectos de colaboración de investigación y desarrollo (I + D) entre empresas residentes.

Con base a nuestros resultados, nuestra principal recomendación a los responsables sería, utilizar nuestra lista de verificación en una etapa temprana del desarrollo de un parque científico, para detectar inconsistencias o deficiencias en los planes. Además, se aconseja tener en cuenta que un parque, puede no ser el “el instrumento ideal” del desarrollo de una economía basada en el conocimiento en la región, como la literatura sobre este tema lo ha demostrado a menudo en resultados no concluyentes.

Por otro lado, vemos como áreas de oportunidad que una limitante para el desarrollo del nivel competitivo del PTI son las capacidades, su visión y su gestión; también influye el presupuesto y las directrices de operación que se tienen. Un paso importante a considerar es la

internacionalización de las empresas alojadas en el parque, este componente no aparece en las actividades y visión del mismo, se ve prudente la participación en ferias y eventos en el exterior llevando empresas y/o misiones de prospección.

Bibliografía

Bampi, S. (Coord.) (2009). *Perspectivas do investimento em eletrônica*. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia. Recuperado el el 5 de diciembre de 2014, de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/pib/pib_eletronica.pdf.

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Cabral, R. (1998a). The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm: An Introduction. *International Journal of Technology Management*, *16*(8), 721-725.

Cabral, R. (1998b). Refining the Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm. *International Journal of Technology Management*, *16*(8), 813-818.

Cabral, R. y Dahab, S.S. (1998). Science parks in developing countries: the case of BIORIO in Brazil. *International Journal of Technology Management 16*(8), 727-737.

Cabral, R. (2003). Applying the Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm to the Cases in Asia-Pacific, Europe and the Americas. In The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm in Asia-Pacific, Europe and the Americas (pp. 5-6), Umeå: Uminova center

Cabral, R. (2004). The Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm applied to the Case of Kista, Sweden. *International Journal of Technology Management*, *28*, 419-432.

Clark, B. R. (2006). Pursuing the entrepreneurial University, en: J. L. N. Audy, M. C. Morosini (Eds), (Orgs). *Inovação e Empreendedorismo na Universidade*. (pp. 15-43). Porto Alegre: EDIPUCRS.

CONACYT (2015) *Agenda de Innovación Jalisco 2014*. México: Conacyt,

Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industy-Government Innovation in Action*. New York: Routledge.

Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E., Conesa Cegarra, F., y Gutiérrez Gracia, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Espacios*, 21(2), 127-148.

OECD (1992). *Technology and the economy: the key relationship*, Paris: OECD

Pedroza, Á. & Ortiz, S. (2008). *Vinculación Universidad Empresa: Experiencias del Programa interdireccional de gestión de la innovación y la tecnología*. 3er Congreso de Sistemas de Innovación para la Competitividad 2008, León Guanajuato

Pedroza, Á. & Puffal, D. (2014). *Los parques tecnológicos con trayectoria de triple hélice*, Anais do XXVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, Belo Horizonte, MG, Brasil. Novembro 16-18.

Prochnik, V. (2010). A inserção das indústrias eletrônicas brasileiras nas cadeias globais de valor. En V. Prochnik, J. A. De Negri, C. Garrido, V. Rodrigues, L. E. Stanley (Eds), *La inserción de América Latina en las cadenas globales de valor*, (pp. 239-270). Montevideo: Red MERCOSUR de investigaciones económicas.

Quintas, P.; Wield, D. & Massey, D. (1992). Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. *Technovation, 12*(3), 161-175.

Sanni, M., Egbetokun, A. A., & Siyanbola, W. O. (2009). A model for the design and development of a Science and Technology Park in developing countries. *International Journal of Management and Enterprise Development*, 8(1), 62-81.

Van Geenhuizen, M. & Soetanto, D.P. (2008). Science Parks: what they are and how they need to be evaluated, *Int. J. Foresight and Innovation Policy*, *4(*1/2), 90–111

Yin, R. (2010). *Case Study Research: Design and Methods. (Applied Social Research Methods)*. USA: Sage Publications.

6. Tecnosinos, parque tecnológico de San Leopoldo (Brasil)

Álvaro Pedroza Zapata

6.1 Introducción

En Brasil, el movimiento de los parques tecnológicos puede ser considerado tardío; algunas experiencias pioneras comenzaron en las décadas 80-90 (Zouain, 2004). La mayor parte de estas experiencias fueron afectadas por la falta de políticas específicas para apoyar este tipo de iniciativas, la resistencia por parte de los miembros de la academia, la falta de formalización, actuando, a menudo con las características de las incubadoras. Un estudio publicado por la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos Innovadores (Anprotec, 2008), indica que el país tenía en esa fecha 74 Parques Tecnológicos, repartidos por todas sus regiones, con una mayor concentración en el sureste y sur; probablemente debido tanto a la concentración de la producción académica técnico-científica de estas regiones, así como a su importancia industrial y económica (Severo *et al*., 2011; Felizardo, 2013). Otro publicado por el Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT, 2013) reportó 80 iniciativas de parques, 24 se encontraban en condición de proyecto, 28 en implementación y 28 en operación. De acuerdo a la Red Gaucha de Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos (Reginp)[18]; en 2014, la región cuenta con veinte

18 <http://www.reginp.org.br> 19 de octubre de 2014.

incubadoras y diecinueve parques tecnológicos (cuatro consolidados y quince en implantación). La aparición de los parques tecnológicos en Rio Grande del Sur, se debió en gran parte, al Programa Porto Alegre Tecnópole (PAT). Lanzado en 1995, el PAT fue creado con un enfoque en el desarrollo local y regional, a través de acciones coordinadas de nueve instituciones que representan al Gobierno (Gobierno del Estado de Rio Grande del Sur y la Cámara de Porto Alegre, que son los coordinadores del programa), academia (Universidad Federal de Rio Grande do Sul [UFRGS], Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul [PUCRS] y Universidad do Vale do Rio dos Sinos [UNISINOS]), obreros (Central Única de Trabajadores [CUT]), entorno empresarial (Federación de Asociaciones de Comercio y Servicios del estado de Rio Grande do Sul [FEDERASUL] y la Federación de Industrias de Río Grande do Sul [FIERGS]) y la sociedad civil (Servicio Brasileño de apoyo a las PYMES [SEBRAE]) . De hecho, estos socios han invertido en el desarrollo de una cultura empresarial en sus instituciones y actuado enérgicamente para consolidar entornos adecuados para la innovación (Zen y Hauser, 2005).

El objetivo de esta investigación es verificar, mediante un estudio de caso, como un parque tecnológico exitoso cumple los criterios establecidos en el Paradigma Cabral-Dahab (Cabral, 1998a, 19998b) y otros factores no monetarios, tales como los efectos en la imagen y el atractivo de la región para ciertos grupos, empresas e instituciones. Este paradigma se ha utilizado para evaluar los parques científicos, tecnológicos, incubadoras de empresas y otras organizaciones similares (Cabral, 1998a, 19998b, 2003, 2004, Cabral y Dahab, 1998). Este primer estudio sirvió como entrada de exploración a un estudio de caso más amplio que tiene que ver con el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTi) de la UNISINOS. En primer lugar, se presenta como proposiciones teóricas los criterios formulados en el Paradigma

Cabral-Dahab (1998a y 1998b) y priorizados por Sanni, Egbetokun y Siyanbola (2010), de un parque tecnológico de éxito. Posteriormente se analiza el origen y evolución histórica de Tecnosinos; enseguida se analiza el desarrollo del parque usando como lente los diez criterios del paradigma. Finalmente elaboramos las conclusiones relativas a estos criterios para tener una mejor base de conocimiento de una parte importante del sistema mencionado anteriormente.

6.2 Método

Dado el objetivo de este trabajo se optó por una investigación del tipo estudio de caso único, el cual se realizó al Tecnosinos: Parque Tecnológico de São Leopoldo y la gestión-interacción por parte de la Universidad Do Vale Do Río Dos Sinos (UNISINOS)[19]. Esta última con las características de una universidad de investigación (Altbach, 2009) y emprendedora (Clark, 2006). El parque tecnológico elegido para este estudio se encuentra cerca de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Tecnosinos fue electo “El Mejor Parque Tecnológico 2010” por la (Anprotec) y que obtuvo el segundo lugar como Best Science - Based Incubator 2011 otorgado por The Technopolicy Network.

La colecta de datos para hacer el estudio de caso se realizó, mediante las seis fuentes de evidencia mencionadas por Yin (2010) a saber: documentación, registros en archivo, entrevistas, observaciones directas, observación participante (en reuniones de trabajo) y artefactos físicos. Todo ello con vista a poder triangular los datos para efectos de validar el contenido de la información recabada. Las entrevistas fueron realizadas a los ejecutivos gestores del parque tecnológico y de las

19 UNISINOS es una institución privada de educación superior, localizada en la ciudad brasileña de São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

estructuras de apoyo a la innovación desde la UNISINOS. Adicionalmente se entrevistaron ejecutivos de empresas incubadas, residentes del parque y alumnos de la universidad participantes en los diferentes programas de innovación y emprendimiento. Los datos secundarios se obtuvieron a través de los documentos internos proporcionados por las diferentes instancias, tanto del parque como de la universidad, así como de los sitios respectivos en Internet. Datos históricos se obtuvieron de periódicos. Los datos fueron analizados mediante la técnica, en sus tres fases, de análisis de contenido (Bardin, 1977). El estudio se realizó durante el primer semestre de 2014.

6.3 Origen y evolución de Tecnosinos, Parque Tecnológico de São Leopoldo

Lunardi (1997) analiza los movimientos realizados por los diferentes actores y organizaciones para transformar el desarrollo tecnológico en la región de Porto Alegre. En este contexto, la autora señala que, en 1993, el Gobierno del Estado de Rio Grande do Sul organizó una misión[20] de visitas a diversas instituciones de Europa para observar los movimientos de los parques tecnológicos. Entre las instituciones visitadas, la más destacada fue el Centro Tecnológico de Grenoble, Francia, cuyas actividades se encuentran dentro de la zona urbana de esa ciudad, dentro de lo que Spolidoro (1997) conceptualiza como "hábitat de la innovación". Derivado de esa primera misión (una segunda se concretizó en 1995) fueron contratados consultores franceses para asesorar el Plan de implantación del proyecto Porto Alegre Tecnópole

20 "Fueron parte de esta misión, el Gobernador do Estado, el Prefecto do Porto Alegre, los Rectores de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, de la Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, de la Pontificia Universidad Católica – PUCRS, los Presidentes de la Federação das Indústrias do RS – FIERGS e del Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/RS" (Lunardi, 1997: 43)

(PAT) el cual surgió con la finalidad de preparar a la ciudad de Porto Alegre y su Región Metropolitana para enfrentar los desafíos de una nueva economía, basada en el conocimiento y la innovación. Participaron del PAT el Poder Público, el medio académico, y la sociedad civil por medio de entidades representativas del medio empresarial e de los trabajadores (Zen y Hauser, 2005). Inicialmente el proyecto se caracterizó con cuatro Regiones del potencial tecnológico, cada una con un nicho tecnológico definido de acuerdo con la infraestructura instalada en el sitio, y/o el interés y la tendencia de desarrollo de este nicho en particular de los grupos de interés (Aguiar, 2002). Dos de ellos; el Cuarto Distrito de Porto Alegre, enfocado en el desarrollo de un clúster en microelectrónica e informática y el Polo de Informática – São Leopoldo, enfocado en el desarrollo de las Tecnologías de Información, fueron asumidos por la UNISINOS como primicias de lo que hoy es Tecnosinos.

Así, los primeros indicios de lo que hoy es Tecnosinos iniciaron en marzo de 1993, cuando Siegfried Koelln, integrante del grupo de Jóvenes Empresarios de la Asociación Comercial, Industrial y de Servicios de São Leopoldo (ACIS/SL) y también director de la empresa SKA, propuso al gobierno de la ciudad la exención de impuestos y dicho asunto paso a formar parte de la agenda del Ejecutivo. El 5 de agosto de ese mismo año el prefecto Waldir Schmidt sancionó la Ley nº 3874 que exentaba del Impuesto Sobre Servicios de Cualquier Naturaleza (ISSQN) y del Impuesto Predial y Territorial Urbano (IPTU) a las empresas de informática hasta el 31/12/1998.

La concepción del proyecto “Polo de Informática de São Leopoldo” (El Polo) se dio cuando un grupo de empresarios de San Leopoldo, liderados por el entonces rector de la UNISINOS, visitaron proyectos de incubadoras en fase de desarrollo en la Ciudad Universitaria (Ilha

do Fundão) en Rio de Janeiro. A partir de aquella visita se estableció un plan de trabajo para la idealización y concepción del Polo de San Leopoldo (Wolfarth, 2004).

Fue en octubre de 1996 cuando se inició un proceso de interacción entre un grupo de empresas en el ámbito de la tecnología de la información (TI) interesadas en instalarse cerca de la universidad y la (ACIS/SL), buscando la colaboración de la ciudad de São Leopoldo y de la UNISINOS. En mayo de 1997, se definieron las organizaciones socias del proyecto e iniciaron la primera reunión y los estudios de viabilidad del Polo. El gobierno municipal aprobó la Ley N º 4368, con la que se prorrogaba el período de los incentivos fiscales, mientras que la UNISINOS anunció la implementación de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (UNITEC) y Condominio de empresas en un terreno adquirido de 5.5 hectáreas, adjunto al campus. El Ayuntamiento expropió una superficie de 36,589.29 m2 de terreno contiguo al campus de la UNISINOS para desplegar el Polo y realizó un ajuste en el plan maestro, reservando el área para uso especial de actividades tecnológicas.

El Polo fue establecido oficialmente con la promulgación de la Ley Nº 4420, del 31/10/1997, consistiendo en una incubadora de empresas, un condominio de empresas y el parque tecnológico. El gobierno local fue autorizado a donar la superficie mencionada a la ACIS/SL para hacer una dotación de módulos para empresas de informática asociadas a la Asociación de Software y Servicios Informáticos de Rio Grande do Sul (ASSESPRO), con el fin de implementar el Polo. Además, fue creado el Consejo del Polo de Informática, compuesto por representantes de las organizaciones asociadas que participaban en el proyecto: Prefectura Municipal de San Leopoldo, ACIS/SL, UNISINOS, Empresas, Gobierno de Rio Grande do Sul, ASSESPRO, SOFTSUL y SEPRORS.

Tabla1: Principales eventos del proceso de formación de Tecnosinos

Períodos	Eventos
1996	Inicia el movimiento de implantación del Polo de Informática de São Leopoldo. Expropiación del área anexa al campus de UNISINOS
1997	Aprobación de incentivos fiscales – ISS e IPTU (Ley nº 4.368) La empresa CRT – disponibiliza líneas telefónicas Anuncio de la implementación de la Incubadora de la UNISINOS Formalización del apoyo del Gobierno del Estado Creación del Polo de Informática de São Leopoldo (Ley nº 4.420) Donación del área a ACIS/SL
1998	Transferencia de fondos por parte del Gobierno del Estado para infraestructura básica Donación de las áreas para las empresas Inicio de las obras de construcción del Complejo Tecnológico Creación oficial de la Incubadora UNITEC
1999	Inauguración del Complejo Tecnológico. Inicio de la instalación de las primeras empresas.
2000	Transferencia de fondos por parte del Gobierno del Estado para la infraestructura básica. Inicio de las obras de construcción de las empresas GVDasa y Micromega.
2001	Inauguración del Polo de Informática Creación de la Asociación del Polo de Informática de São Leopoldo
2002	Modificación del Consejo del Polo de Informática
2004	Aprobación del Fondo para el Desarrollo Tecnológico en Informática – FDTI (Ley nº 6.058) Softtek se instala en Tecnosinos (empresa mexicana, primera extranjera en el parque). El condominio PARTEC es creado en Tecnosinos
2005	Ejecución del terraplén para expansión
2007	Aprobación de incentivos para la instalación de las empresas extranjeras: SAP, HCL y Softtech
2008	Instalación de las redes redundantes de Energía Eléctrica y Telecomunicaciones
2009	Aprobación de incentivos fiscales – ISS (Ley nº 6.925) SAP se instala en Tecnosinos Se cambia la denominación a: Tecnosinos – Parque Tecnológico de São Leopoldo Reformulación de la gobernanza de Tecnosinos
2010	Tecnosinos es premiado como el Mejor Parque Tecnológico de Brasil – Anprotec. Aprobación de incentivos para la instalación de HT Mícron
2011	La UNITEC es premiada con el 2º lugar en el concurso "Best Science Based Incubator" Articulación con el Gobierno del Estado para ampliación del área.
2012	SBPA Simulators premiada como la Mejor Empresa Incubada – Anprotec HT Mícron lanza el primer lote comercial de chips encapsulados
2013	Inauguración de la fábrica de HT Mícron
2014	Se inicia la construcción de la UNITEC 2 que estará en condiciones de albergar a 37 empresas adicionales a inicios de 2015. La UNITEC inicia el proceso para certificarse según el modelo CERNE.

Fuente: Elaborado con base en Wolfarth (2004), ACICS (2013), Jornal VS (2013) y ShowRoom Tecnosinos.

En mayo de 1998 fueron iniciadas las obras de construcción del Complejo Tecnológico con el fin de albergar la incubadora tecnológica, un instituto tecnológico y un condominio tecnológico, además de la dirección ejecutiva del complejo. Con esto, el Polo de Informática de São Leopoldo se abrió un año más tarde, el 30/06/1999. Diez años más tarde, el 13/11/2009, el complejo tecnológico fue renombrado como Tecnosinos - Parque Tecnológico de São Leopoldo, dando abrigo desde entonces al Polo, al condominio Padre Rick y a la incubadora UNITEC. En el Cuadro 1 se presenta una reseña de los principales acontecimientos en el proceso de formación de Tecnosinos, con los grandes cambios que se produjeron en el período 1996-2014.

6.3.1 Características de Tecnosinos

Tecnosinos tiene un área total de 250.000 m^2, donde existen 75 empresas actuando en diversos segmentos de mercado. La mayor parte de las empresas actúa en el área de tecnología de la información (Jornal VS, 2013). Tecnosinos está instalado en el municipio de São Leopoldo, localizado en la región metropolitana de Porto Alegre. El municipio de São Leopoldo[21] tiene a la fecha una población de aproximadamente 214,0000 habitantes siendo que la región metropolitana tiene una población de 4'011,224 habitantes. Tecnosinos – Parque Tecnológico de São Leopoldo es un ambiente tecnológico con el objetivo de fomentar nuevas economías en el área de tecnologías orientadas por el emprendimiento innovador y coadyuvante en el desarrollo sustentable de la región. Es así, que el parque tiene como objetivo crear el ambiente necesario para la implantación de empresas de base tecnológica, posibilitando su surgimiento, crecimiento y generación de valor agregado e impactando el desarrollo socioeconómico y ambiental de la ciudad, región y país brasileños.

21 <http://www.mercociudades.org/sites/portal.mercociudades.net/files/Sao_Leopoldo_ESP.pdf> 19 de octubre de 2014.

El desarrollo de Tecnosinos ha ocurrido con la participación de diversos actores siendo que la fase más crítica ya sucedió hace algún tiempo – el período de incubación del parque –, estando actualmente en una fase de consolidación. La gobernanza del parque había venido trabajando para aumentar la ocupación a través del ingreso de más empresas, siendo que, a finales del 2013, ya no se disponía de más espacio físico" (entrevista director de la UNITEC).

En cierto sentido, el esfuerzo para la divulgación y estructuración de las actividades de I+D está pasando por un momento intenso, como por ejemplo la implantación de los Institutos Tecnológicos (ITTS) que están siendo construidos en la proximidad del parque, así como del Núcleo de Innovación y Transferencia de Tecnología (NITT), que tiene como uno de sus objetivos estimular la innovación (Balestrin *et al*., 2013). Además de esto, "como Tecnosinos no tiene una persona jurídica [...] la gestión operativa [...] es realizada por la UNISINOS, ya que, la gobernanza no posee una estructura formalizada que permita la independencia administrativa y financiera del parque y sigue recibiendo apoyos de los diferentes stakeholders" (directora del parque).

6.3.2 Tecnosinos desde la lente del paradigma Cabral-Dahab

Ahora que hemos dado una versión sintética del génesis y evolución de Tecnosinos, analizaremos sus acciones utilizando para ello las diez proposiciones del paradigma Cabral-Dahab (Cabral,1998, Sanni *et al*., 2010).

6.3.3 Respaldo Local, Estatal y Nacional

Es evidente que históricamente (ver sección 3) el parque ha tenido una trayectoria de Triple hélice (Etzkowitz, 2008) donde la iniciativa partió del sector productivo (ACICS, 2013) y fue recogida tanto por el gobierno

local como estatal (Sydow, 2012) y el involucramiento universitario quién finalmente lideró el desarrollo del modelo actual del parque (Guedes, 2013; Kakuta, 2012). Adicionalmente, la gobernanza del parque está constituida por representantes de las tres hélices. “La gobernanza tiene dos niveles una de carácter estratégico y otra de carácter operativo-ejecutivo-organizacional. El primero tiene tres votos uno corresponde a la universidad (Rector o suplente (normalmente un director), otro a la Prefectura de São Leopoldo (alcalde o suplente (normalmente un secretario) y un voto compartido por dos asociaciones de empresas: ACICS y empresas del parque. Este consejo se reúne dos veces por año para tratar asuntos macro y estratégicos de planeación” (directora del parque).

Rio Grande do Sul aprendió a surfear sobre la ola de los parques tecnológicos. Hoy en día, el estado tiene por lo menos 150 empresas en los tres parques ubicados respectivamente en la PUCRS, en UNISINOS y Feevale. Para estimular este modelo, el gobierno estatal ya ha puesto en marcha un mecanismo previsto en la ley estatal la innovación: el Programa Gaucho de Parques Científicos y Tecnológicos (Pgtec)[22]. En cuanto a los empresarios es notable la participación de la ACIS/SL; adicionalmente, otras asociaciones de la red que ha apoyado al desarrollo del parque se muestran en el Anexo I.

6.3.4 “Señores/Señora Parque Tecnológico”

Fue la conjunción de voluntades de varios los personajes lo que permitió lo que hoy constituye Tecnosinos. Para Claudio Carrara, Presidente da Assespro/RS en el bienio 1997/1998, la principal causa del surgimiento del Polo de Informática se escribe con tres letras – *Sig* –, hipocorístico

22 <http://www.sct.rs.gov.br/principal.php?menuSelecionado=conteudo&cod=29>, 19 de octubre de 2014

de Siegfried. Siegfried Koelln, Director de la empresa SKA, lideró toda la fase de diseño e implantación del Polo de informática que fue la plataforma que impulsó la creación de Tecnosinos. Recuerda que antes de iniciar el movimiento para el despliegue del Polo, solicitó al Poder Ejecutivo, en marzo de 1993, proporcionar incentivos para atraer a las empresas de TI a São Leopoldo. “Yo estuve en la prefectura y fui recibido por el Vice Alcalde Ronaldo Ribas. Hablé de la de la necesidad de hacer la ciudad competitiva en relación otros municipios, ofreciendo exención de impuestos al sector de informática”. “El Polo habilitó un nuevo horizonte de desarrollo a São Leopoldo, para UNISINOS, para las empresas de informática existentes, así como creó las condiciones para que nuevas empresas, crecieran y tuvieran éxito”. Para Siegfried “no existe un parque sin la contribución de las empresas tecnológicas, que generan de capital, el empleo y los nuevos productos, así como el proyecto también sería viable sin el apoyo la inteligencia y la investigación universitaria”. (ACIS, 2013 pp. 8-9).

La consolidación del Polo de Informática demandó el esfuerzo y la participación de diversos sectores, la movilización empresarios, universitarios y gobierno. Hoy, que ya han pasado 20 años, Siegfried conmemora atribuyendo el éxito a la alianza entre ACIS/SL, UNISINOS, la Prefectura; las entidades del área de informática Assespro/RS, Softsul e Seprors; el Gobierno do Estado de Rio Grande do Sul, empresarios del área de informática. “Esta unión ha demostrado la capacidad de los hombres de soñar, pensar, planificar y ejecutar. Juntamos nuestros sueños y estructuramos esta fortaleza que en la actualidad alcanza notoriedad económica internacional’’ resume. (ACIS, 2013 p. 8).

Con 14 años de existencia, Tecnosinos Parque Tecnológico São Leopoldo, es actualmente administrado por una mujer. Hace cinco años

que el Parque tiene como directora a una economista y socióloga[23]. Ella cumple en su perfil profesional el ADN precedente de Tecnosinos: la interrelación de conocimientos de la universidad con el espíritu empresarial de las empresas de base tecnológica y del servicio público. La responsabilidad de la gestión del Parque implica la gestión estratégica de un conglomerado de empresas cuyo volumen de negocios supera los 1300 millones dólares al año (ACIS, 2013: 13).

La UNISINOS trabaja para contribuir fuertemente en la inserción de Rio Grande do Sul, en el mapa de la economía global del conocimiento cada vez más centrada en la innovación tecnológica. Para el rector de UNISINOS, Tecnosinos viene proponiendo un modelo económico de desarrollo regional motivado por las dimensiones de la iniciativa empresarial y la innovación (ACIS, 2013). “Se trata de una fuerte alianza entre UNISINOS, las empresas en el Parque y las esferas del Poder Público, donde la aproximación de estos agentes crea un entorno competitivo favorable. El parque cuenta con varias empresas de alta tecnología, tanto nacionales como también procedentes de nueve países diferentes, desde América del Norte y Europa hasta nuestros socios asiáticos lejanos. Esto integra la visión UNISINOS a ser reconocida como una universidad de investigación global. Hoy ya percibimos la agregación de valor a la sociedad a través de nuevas oportunidades de empleo y mejorar la calidad de vida”, concluye el rector Aquino (ACIS, 2013 p. 23). De esta manera, el parque tecnológico puede contribuir al desarrollo del conocimiento de la región de Porto Alegre-São Leopoldo.

23 Doctora en Sociología y Relaciones Internacionales (Universidad Complutense de Madrid, España) y MBA en mercado japonés (Japan External Trade Organization, JETRO). Fue presidenta del banco estatal Caixa Estadual S.A. Agência de Fomento - RS – CAIXARS y funcionaria del Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Porto Alegre - SEBRAE/RS.

6.3.5 Identidad

La identidad del parque tiene que ver tanto con el aspecto simbólico representado por su nombre y logo como por la perspectiva de sus áreas de enfoque. El nombre y el logo expresan mucho en términos de la identidad al mencionar que se trata de un parque tecnológico y expresa su localización (ver Figura. I). El nombre y el logotipo no muestran las conexiones con las principales áreas (cinco) de interés del parque y en asociación con la UNISINOS. Esto puede ser por la gran diversidad de áreas clave, lo que hace difícil el diseño de un logo o un nombre que abarque todas las áreas.

TECNOSINOS
Parque Tecnológico São Leopoldo

Figura 1. Logo de Tecnosinos

Fuente: Directora de Tecnosinos

En 2009, diez años después de la inauguración del Complejo Tecnológico, el Pólo de Informática de São Leopoldo se reestructuró como Tecnosinos: Parque Tecnológico São Leopoldo. Con tres especialidades ya consolidadas, Tecnologías de la Información (en ese año con 25 empresas), Automatización e Ingenierías (con cinco empresas) y, Comunicación y Convergencia Digital (con diez emprendimientos, siendo seis de juegos), el parque inició la implantación de dos nuevas

especialidades: Alimentos Funcionales y Nutracéutica, y Tecnologías Socio-ambientales y Energía.

Sin embargo, es notoria la diferencia de nivel de desarrollo de cada área. Así el porcentaje de empresas albergadas en el parque a inicios de 2014 es: Tecnologías de la Información (TI) 59%, Automatización e Ingenierías 17%, Comunicación y Convergencia Digital 19%; Alimentos Funcionales y Nutracéutica 1%, Tecnologías Socio-ambientales y Energía 3%. Estas áreas juntas son la clave para Tecnosinos. La pregunta es si estas áreas clave juntas forman la combinación óptima para que el parque sea un éxito. Es evidente que las tres primeras áreas se eligieron de acuerdo con las especialidades de la UNISINOS, ACICS y el Polo de Informática y se complementan con la incorporación exitosa de empresas de electrónica que apoyan al desarrollo económico de la región y el país. Muchos parques científicos exitosos se concentran en el área (s) de conocimiento, en que la universidad o la región en conjunto se especializan. Desde este punto de vista, la elección de estas áreas clave ha sido una buena decisión. Según autores como Prochnik (2010) y Bampi (2009), el gran desafío para América Latina en la electrónica es cómo dar un salto productivo, la incorporación de la producción de componentes, especialmente los semiconductores, aumentar sus escalas de producción, así como participar y tomar ventaja de las oportunidades que generan las Cadenas Globales de Valor existentes o emergentes. Debido a su importancia para el desarrollo de la cadena de la electrónica, la producción de componentes de semiconductores se considera el “gran reto para la política industrial brasileña” (Bampi, 2009: 21). Sin embargo, el desarrollo de la cadena productiva de la electrónica depende tanto de las inversiones en el sector de los componentes como de la adopción de técnicas de diseño e ingeniería de hardware en Brasil, por los clientes del sector, estimulando la demanda de componentes

manufacturados. En este sentido, Bampi (op cit.) señalan que los países que lideran la producción de componentes son aquellos en los que los segmentos finales de los productos electrónicos también se han desarrollado y son competitivos. Esto destaca la importancia de la intervención del gobierno a través de programas y políticas tecnológicas para fomentar la capacidad tecnológica nacional en el sector para la generación y mantenimiento de empleos de alto ingreso y la consecuente mejora del nivel de vida de las regiones involucradas.

Una tendencia contraria a la "comoditación" es la creciente interacción de los sectores de la electrónica con los de las ciencias como la biología, la nanotecnología y la medicina, entre otros (Shenoy, 2009). Y, "Los más diversos tipos de dispositivos de la combinación de estas ciencias se espera para el futuro cercano con la creación de nichos de mercado potencialmente rentables e ingresos schumpeterianos" (Prochnik, 2010 p. 244).

Un aspecto de la identidad de un parque científico es la distancia cognitiva entre las áreas clave. Nooteboom et al (2007), aclara la importancia de un determinado enfoque con el término distancia cognitiva. Una distancia cognitiva óptima, es aquella en la que el conocimiento y la experiencia que los actores tienen, es lo suficientemente similar como para que sean capaces de entenderse entre sí, pero también bastante diferente como para que sean capaces de aprender unos de otros. Si tenemos esto en cuenta, resulta claro que un parque científico debe elegir sabiamente qué áreas de conocimiento pretende albergar. Al mismo tiempo, la región puede desarrollar aún más su posición de liderazgo en esas áreas, ya que el objetivo de la universidad asociada al parque es la creación de más y nuevos conocimientos en estos nichos. En el caso de Tecnosinos, estas áreas se pueden dividir en dos grupos con distancia

cognitiva diferente: en el primer grupo las Tecnologías de la Información (TI), Automatización e Ingenierías y Comunicación y Convergencia Digital y, en el segundo, Alimentos Funcionales y Nutracéutica junto con Tecnologías Socio-ambientales. El primer grupo se encuentra históricamente más desarrollado, como fue mostrado en la sección 2, tanto en la Universidad como en el parque y tienen una distancia cognitiva cercana con suficientes conexiones para que las personas que trabajan en estas áreas puedan aprender unas de otras e, inclusive, desarrollar proyectos conjuntos. En cuanto al segundo grupo, además de tener escasa presencia en el parque, tienen sus diferencias y una distancia cognitiva mucho mayor lo cual será un reto a desarrollar tanto para la universidad como por el parque y los institutos correspondientes. Adicionalmente, Tecnosinos está alojando una mezcla de start-ups (Freire, 2011) y Spin-off universitarias (Roseli, 2012, Roseli y Sanches, 2013) y empresas maduras con empresas internacionales que están relacionadas con los institutos de la universidad y con componentes de investigación y desarrollo (Rossi, 2012).

La interacción para la innovación abierta entre las empresas instaladas en Tecnosinos se produce, principalmente debido a la complementariedad que persigue el parque, “una situación más o menos común es que una empresa de Tecnosinos, para satisfacer la demanda determinada, realice subcontratación de dos o tres empresas del parque”, ejemplifica la directora del Parque (BIA, 2010). En cuanto a la interacción entre la universidad y la industria, la directora del parque comenta que “UNISINOS capacita a profesionales de todas las especialidades del parque y estamos creando continuamente mecanismos para asegurar una mayor participación de los estudiantes en las empresas”. Además, la universidad ha participado en proyectos asociados con empresas

como SAP y ofrece apoyo de su Oficina de Transferencia de Tecnología. En este sentido, se dio el evento de SAP Think Tank, cuyo objetivo es discutir y poner en práctica las oportunidades de investigación entre las universidades y SAP. El evento contó con UNISINOS y cuatro universidades brasileñas, así como instituciones profesionales y gubernamentales asociadas a Tecnosinos (BIA, 2010). Sin embargo, los proyectos de investigación conjunta de las empresas del parque con UNISINOS es incipiente y se requiere desarrollar estrategias para una colaboración efectiva como el caso del convenio “ideal” con HT Micrón, en la cual, además de que la empresa se compromete a invertir el 4% de su facturación en proyectos de investigación, al menos la mitad de esta deberá estar depositada en proyectos con UNISINOS. La iniciativa es con vistas al desarrollo de una infraestructura científico-tecnológica para la encapsulación de semiconductores. Sin embargo, debido a que la universidad carece de una tradición científica en este campo, un reto para ella es que el desarrollo de su capacidad para absorber los conocimientos relacionados con esta tecnología. Los resultados proporcionados por un estudio (Rossi, 2012) sugieren que la capacidad de absorción de UNISINOS se puede mejorar a través de acciones que influyan en la base de este conocimiento, los recursos humanos relacionados con los proyectos vinculados a este conocimiento, la estructura organizativa y las relaciones inter-organizacionales que pueden fomentar este aprendizaje. También se encontró que las etapas iniciales del proyecto, que implican la tecnología lista para su uso, requieren que las acciones sean oportunas, lo que permitiría un rápido acceso de la universidad a conocimientos externos. En cuanto a las fases posteriores, que incluyen el desarrollo de nuevo conocimiento, requieren medidas cuyos resultados se generan con el tiempo, y por lo

tanto le permitirán a la universidad la construcción de su capacidad de absorción capaz de proporcionar un conocimiento más elaborado.

6.3.6 Apropiación del conocimiento

Dentro del ámbito de Propiedad intelectual y Transferencia de Tecnología, el Núcleo de Innovación y Transferencia de Tecnología (NITT) de la UNISINOS tiene por finalidad orientar y apoyar acciones de innovación tecnológica, auxiliando investigadores y demás actores tanto de la universidad como de las empresas del Tecnosinos en el depósito y registros de propiedad intelectual, así como la captación de recursos por medio de la transferencia de propiedad intelectual y tecnología. A mediados de 2014 fueron aprobadas la "Política institucional de propiedad intelectual y transferencia de tecnología", misma que será la plataforma base para la actuación del NITT.

Esta es un área que requerirá una actuación especial por la universidad para dinamizar el emprendimiento universitario de base tecnológica (Fernández de Lucio, *et al*., 2000).

6.3.5 Gestión del Parque

Ya en la sección 3.1 se habló de la gobernanza del Tecnosinos. En cuanto a la estructura de gestión de Tecnosinos, es realmente sencilla, por lo que se presenta una relevante y corta descripción. El Parque tiene una directora ejecutiva de quien depende directamente el Coordinador de la incubadora a quien le reportan cuatro gestores:

- Técnica, Mercado y Relaciones externas
- Capacitación (Creación de competencias en las empresas y búsqueda de financiamiento)
- Gestión de Proyectos. Especialmente proyectos de desarrollo del parque apoyados en convocatorias gubernamentales.

- Relación legal y administrativa con las empresas y coordinación del programa Talentos.

Tabla 2 . Macro Etapas de Desarrollo de Tecnosinos

Fuente: diversos documentos proporcionados por el gestor de la UNITEC

	Plazos (inicio y término)
Manual de Procesos y Procedimientos según la certificación CERNE	2014-2015
Construcción de la Incubadora UNITEC II	2014-2015
Estructuración del Proceso de Incubación Externa	2015-2019
Ampliación del Programa Talentos TECNOSINOS	2013-2014
Showroom para divulgación de empresas incubadoras e historia del Parque	2012-2014
Implementación de la Incubadora UNITEC II	2015-2019

Entre las tareas que realiza el equipo de gestión está generar, actualizar y ejecutar el plan de negocios en conformidad con las macro-etapas de desarrollo (las actuales se muestran en el Cuadro 3. El crecimiento de Tecnosinos se ha financiado principalmente con fondos públicos de varias fuentes federales y locales, en las primeras etapas de desarrollo del parque científico, pero queda pendiente evaluar la sustentabilidad económica de su operación a largo plazo o si requerirá de un flujo intermitente de apoyos gubernamentales.

6.3.7 Atracción y Selección de empresas

En el área física de Tecnosinos las empresas coexisten en diferentes etapas de desarrollo: madurez, recién graduadas de la incubadora y en incubación. El parque cuenta con varias opciones para acogerlos. Al inicio

de 2014, la incubadora daba apoyo a 34 proyectos, con instalaciones adecuadas para empresas innovadoras nacientes y de base tecnológica abarcadas por las especialidades del parque. Los solicitantes deberán presentar un plan de negocio de incubación. Una vez aceptado, se evalúan mensualmente y reciben apoyo a la gestión a través de una asociación con SEBRAE-RS.

Para satisfacer la demanda de los emprendimientos y de empresas consolidadas que vienen al parque, hay dos locaciones: El edificio Padre Rick, de cinco pisos, es administrado por una empresa externa a nombre de la universidad y el Condominio Partec, de siete pisos, es administrado independientemente del parque, pero con comunicación completa con el mismo ya que alberga a empresas maduras como HCL de la India.

Mientras que algunas empresas han construido sus propios edificios en el área del parque. Otras, en cambio, tienen firmados contratos solo de arrendamiento. Un caso especial es el de HT Micron, una empresa conjunta entre Hana Micron (Corea del Sur) y un grupo de socios brasileños, quienes anunciaron inversiones por US $200 millones durante los próximos cinco años para una planta de semiconductores que fue construida por UNISINOS en el parque. Otro ejemplo es el edificio ecológico SAP, construido en los estándares de Estados Unidos para el Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED). Entre los criterios considerados en la selección de la ubicación del centro del desarrollo, el presidente de SAP Labs. Brasil, destaca “la disponibilidad de talento, costos competitivos a nivel mundial (incluso con respecto a China y la India), la capacidad de crecer, el hecho de estar dentro de un campus universitario, la presencia de algunos socios en el parque, así como la belleza de los alrededores” (BIA, 2010).

La política de atracción de Tecnosinos se basa principalmente en:

- Cuidado de la marca. Muchas empresas tienen interés por ella, Esto además se mantiene divulgando en diferentes medios los logros del parque (Revistas, periódicos, entrevistas de radio y TV, así como en redes sociales en internet.
- Empresas ancla que necesitan de proveedores y/o proveen productos para un sector; empresas maquiladoras que requieren de I+D asociado a la universidad; por ejemplo, Nestlé que tiene proyectos con investigadores del ITT Nutrifor
- Ferias y eventos en el exterior llevando empresas y/o misiones de prospección. Se tiene participación en la Agencia gubernamental de atracción de inversión APEX se compite por “biddings” para atracción de empresas interesadas en entrar al mercado brasileño. Actualmente se está trabajando en la atracción de empresas en el área de fotovoltaica y nutracéutica.
- Nuevas spin-off universitarias mediante el Premio ROSER en coordinación y con la participación del “Eje curricular de Emprendimiento e Innovación” el cual es transversal a los diferentes programas de graduación de la UNISINOS (Ver Anexo II).

En cuanto a los criterios para la selección de empresas que entran al parque se requiere:

- pertenecer a las áreas de interés del parque,
- que trabajen alguna parte de su I+D en el parque
- proceso limpio (GreenTek Park),
- acepten trabajar en forma conjunta, o estar dispuestas a colaborar con las demás empresas del parque.
- plan de negocios (requisito para las Startup y spinoff) que es evaluado por un comité *ad hoc*;

- las empresas establecidas: un informe de impacto de empleo y facturación

Se encontró que el trabajo en colaboración mencionado en la cuarta viñeta de estos criterios; también fue considerado por las empresas residentes en la incubadora del parque como uno de los motivos que más ganancias, en términos de competitividad, se obtienen al incubarse en el parque (Freire, 2011; Roseli, 2012: Silva, 2010).

6.3.8 Acceso a personal calificado

Un parque tecnológico se basa en actividades intensivas de conocimiento y, por lo tanto, depende en gran medida de la disponibilidad de capital humano calificado. En el caso de la relación de Tecnosinos con UNISINOS, además de la mencionada en el aspecto de gobernanza (ver sección 3.1) se da a través de tres de los cinco Institutos Tecnológicos (ITT)[24], tal como se presenta en el Cuadro 4. Por medio de esos institutos se proporciona a las empresas aliadas la estructura necesaria para realizar la investigación aplicada a sus necesidades.

Se destaca también en este escenario, además de oportunidades de interacción Universidad-Empresa (Silva, 2010) entre las empresas del parque con los Institutos Tecnológicos, la posibilidad de acceso a los programas de Investigación y Posgrado, a los grupos de investigación y a los laboratorios de la UNISINOS.

24 Dos de ellos no actúan dentro de las áreas prioritarias del parque: ITT Performance e ITT Fóssil. Aunque, este último, tiene una gran actividad de investigación en coordinación con Petrobras.

Tabla 3. Institutos Tecnológicos (ITT) de UNISINOS asociados al Tecnosinos

I) Lista de laboratorios Asociados
1. **ITT-FUSE** Centro de referencia en Sistemas Instrumentados de Aseguranza – en operación desde 2012. Inversión inicial US $ 2.450.000,00 – Fuente: FINEP
2. **ITT-CHIP** Centro de referencia en Semiconductores – Inaugurado en 2014. Inversión inicial US $ 18.800.000,00 – Fuente: FINEP
3. **ITT-NUTRIFOR** Centro de referencia en Alimentos para la Salud, Funcionales y Nutracéuticos – Inaugurado en 2012. Inversión inicial US $ 5.750.000,00 – Fuente: FINEP
II) Lista de los servicios tecnológicos ofrecidos por los laboratorios
1. Ensayos de cualificación y seguridad funcional 2. Desarrollo de soluciones tecnológicas 3. Investigación básica en las áreas tecnológicas 4. Desarrollo conjunto de productos, procesos innovadores.
III) Líneas de investigación relacionadas con Tecnosinos
1. Tecnología de la Información; 2. Semiconductores, Automatización e Ingenierías; 3. Comunicación y Convergencia Digital; 4. Ciencias de la Vida, concentración en Alimentos Funcionales; 5. Tecnologías Socioambientales y Energía.

Fuente: elaboración propia

Los Institutos Tecnológicos son uno de los principales actores representantes de la Universidad para la realización de proyectos en alianza con empresas, las áreas que los mismos abarcan se convierten en el foco principal de esos proyectos. Además, se resalta que la creación, planeamiento y estructuración de dichos Institutos Tecnológicos ocurrieron por medio de un proceso en el cual participaron directamente investigadores de las diferentes áreas estratégicas abordadas, un profesional especialista en la elaboración de planes de negocios y la Unidad Académica de Investigación y Posgrado (UAPPG).

Los responsables por la construcción de los planes de negocios fueron investigadores de renombre en su área de actuación y reconocidos por la UNISINOS. Ellos recibieron apoyo durante todo el proceso de elaboración tanto de colegas como del profesional orientador. Con el plan de negocios finalizado, se realizaron evaluaciones en formato de

Tribunal y los evaluadores eran de la alta dirección de la Universidad y de la UAPPG. Recién después de esa aprobación el equipo pudo iniciar el proceso de construcción y estructuración.

Se resalta que las temáticas de trabajo de esos lugares están directamente vinculadas a la investigación que se realiza en la universidad: cada instituto se vincula a un curso de Maestría Profesional de la UNISINOS. Por eso, se les considera reforzadores de la estrategia de la institución en lo que atañe al servicio de Investigación, Desarrollo e Innovación para empresas.

6.3.9 Marketing y gestión de apoyo para start-ups

Tecnosinos avanzó en estos primeros años principalmente con base en su proyecto de internacionalización. Para que esto fuera posible, se han implementado dos estrategias. La primera relacionada con la atracción de IED de empresas líderes en los sectores de las TIC y relacionadas SoftteK, SAP, HLC etc. Para tal efecto, las acciones desarrolladas han sido; además de las reuniones en Asia y misiones gubernamentales, la participación cercana en convocatorias llamadas por la Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) para la asimilación de IED en el recinto del parque. En la segunda, los administradores del parque han alentado y apoyado la presencia de las empresas instaladas en el parque y en la incubadora en ferias internacionales como Cebit en Alemania (www.cebit.de), y GITEX en Dubai (www.gitex.com) así como visitas al Valle del Silicio en California. Todas estas acciones con soporte del gobierno en sus tres niveles y, en los casos de Alemania y Dubai, de un consultor brasileño que reside en Alemania y que funciona como enlace entre las empresas brasileñas y posibles empresas o inversionistas europeos o árabes.

Como la mayoría de los parques científicos modernos, Tecnosinos alberga la instalación de una incubadora, UNITEC. Además de proporcionar el espacio en alquiler en condiciones atractivas, estas instalaciones de la incubadora. Su misión es “Crear el ambiente necesario para la aparición, crecimiento y generación de valor agregado a través de la implantación de empresas de base tecnológica que impactan en el desarrollo económico de Brasil y socio ambiental en su región”. El Complejo Tecnológico UNITEC es la unidad de negocios de la UNISINOS y Representante de la Universidad responsable de la dirección ejecutiva de Tecnosinos. UNITEC es responsable de: fomentar y promover la integración entre empresas incubadas, empresas consolidadas en el Parque y la Universidad, articulando y consolidando el logro de la innovación tecnológica, fortaleciendo el conocimiento generados en la Universidad y la formación de alianzas estratégicas internas y externas para la aparición y fortalecimiento del emprendimiento basado en la innovación y en el desarrollo sostenible. Así, son responsabilidades de UNITEC:

- fomentar el emprendimiento de innovación;
- promover la integración Universidad-Empresa mediante la investigación aplicada;
- apoyar la creación de competencias para innovación;
- actuar en la atracción y consolidación de inversiones;
- actuar en la gestión y captación de recursos;
- actuar en la construcción de la imagen institucional de Tecnosinos; y,
- la gestión ejecutiva del parque.

El Complejo Tecnológico UNITEC es un proyecto de la Planificación Estratégica de UNISINOS, ganando mayor importancia en los últimos

tiempos debido a la decisión de la universidad de mejorar la armonización de sus ámbitos de competencia tecnológica y el de las empresas instaladas en el parque como una forma de enfocar las inversiones, fortalecer su inflexión tecnológica y obtener resultados para el desarrollo local y regional.

Los objetivos generales de la UNITEC son:

- estimular el espíritu emprendedor y capacitar emprendedores con orientación ética y social, contribuyendo a la ampliación y cualificación de oportunidades de trabajo;
- apoyar la formación y consolidación de micro y pequeñas empresas de base tecnológica, caracterizadas por el contenido tecnológico de sus productos, por la innovación de métodos y procesos de gestión y por la inserción responsable y constructiva en el mercado y en el desarrollo de São Leopoldo, de la región y del estado.

Son objetivos específicos de la UNITEC:

- posibilitar el uso de espacio físico, facilidades y servicios básicos de infraestructura a los emprendedores habilitados, mediante condiciones, obligaciones y objetivos establecidos en el Contrato de Participación en el Sistema de Incubación.
- facilitar el acceso de las empresas incubadas a agentes de innovación científica, tecnológica e gerencial;
- facilitar el acceso de las empresas incubadas a recursos y servicios de apoyo científico, tecnológico y de soporte técnico de la Universidad o de otras organizaciones, para apoyar al proceso de concepción e implementación de productos y servicios y de constitución y gerenciamiento de nuevos negocios;
- desarrollar proyectos e iniciativas destinadas al incremento del emprendimiento y al desarrollo de las competencias y habilidades correspondientes;

- proporcionar pasantías, actividades de iniciación práctica, espacios para investigación y actualización profesional y científica, relacionados con la operacionalización de los servicios y recursos de la Incubadora y a la consecución de sus objetivos.

6.3.10 Proveedores de servicios

Este punto se refiere a la presencia de proveedores de servicios a las diferentes necesidades de los inquilinos en el parque tecnológico: empresas de asesoramiento en temas legales, financieros y de gestión, así como otro tipo de empresas de servicios (mensajería local, nacional, internacional). En el caso de Tecnosinos los inquilinos tienen los servicios ofrecidos a la comunidad académica de UNISINOS: bancarios, correos, biblioteca, etc. Adicionalmente importante son las facilidades de acceso a los diferentes servicios de educación en sentido estricto como amplio (educación continua). Sin embargo, los servicios de asesoría de gestión son externos y están supeditados a la existencia de apoyos gubernamentales siendo que, en ausencia de estos, el equipo de gestión solo direcciona o recomienda las solicitudes expresas a su catálogo de expertos en las áreas requeridas que, algunas veces, podrían ser de consultores y/o académicos que pudiesen estar ligados o no a la universidad.

6.3.11 Acceso a los mercados

Una de las principales barreras para acceder a los mercados es el lenguaje. El proceso de globalización de Brasil y la internacionalización de su economía se ha acelerado significativamente. A pesar de tener un mercado interno relativamente grande, para mantener niveles de crecimiento, empleo, innovación tecnológica, etc., requiere de una activa interacción económica internacional para lo cual el conocimiento

de inglés, español, alemán y coreano están dentro de las posibilidades ofrecidas por la escuela de idiomas Unilinguas de la universidad.

Una forma interesante es acceder a los mercados globales es mediante los spill-over de subsidiarias de empresas multinacionales vía la inversión extranjera directa (CEPAL, 2011). En el caso de Tecnosinos se han instalado subsidiarias de las empresas globales como SAP, HLC etc. Mientras que hubo una alianza estratégica que dio origen a la HT Micron, empresa brasileña fundada en 2009 a través de una empresa conjunta entre Hana Micron (Corea del Sur) y Parit Holdings Group Inavação Tecnologica S/A. La compañía ha tenido como objetivo proporcionar soluciones locales para prueba y embalaje de semiconductores. El Director de Negocios y Relaciones Internacionales de UNISINOS, fue uno de los responsables del proyecto HT Micron. Con la nueva sede de aproximadamente 10.000 metros cuadrados, la HT es una de las mayores fábricas de semiconductores en América Latina. La capacidad de producción se ampliará y se tendrá la posibilidad de fabricación con las tecnologías más avanzadas del mundo, tales como: Stacking, Hibrid, SIP/3D y otras. Actualmente el proyecto en Tecnosinos, tiene 85 empleados.

El Parque está comunicado con el Aeropuerto Internacional Salgado Filho y la zona metropolitana de Porto alegre mediante la autopista BR 116 y el Tren Suburbano. Adicionalmente, el actual rector de UNISINOS, Marcelo Aquino, es también presidente del comité *Aeroporto 20 de Setembro* que se espera construir cerca de la zona conurbada. Una vez que comience la operación, el aeropuerto se debe utilizar, dijo, como empresarios, políticos y académicos ruta Asia. “Creo que con el nuevo aeropuerto se puede explorar la ruta del polo sur. Normalmente, cuando me voy a Asia, me veo obligado a ir a Europa o los Estados Unidos.

Con el nuevo aeropuerto, serían las rutas para llegar al Polo Sur Corea, a China. Brasil tiene que calificar como una nación emprendedora. Tenemos que hacer que nuestros científicos, nuestros empresarios, nuestros políticos tengan un tránsito internacional. Las dificultades de la humanidad son globales y las soluciones son complejas. Así que hemos de salir de Brasil, tenemos que dar un salto en nuestra economía".

Conclusiones

El objetivo principal de este documento ha consistido en describir la actuación de un Parque Tecnológico exitoso, bajo la perspectiva del modelo de la Triple hélice y un conjunto de criterios que un parque tecnológico tiene que cumplir con el fin de tener éxito, específicamente el Paradigma Cabral-Dahab. Para ello previamente reportamos (Pedroza y Puffal, 2014) el marco teórico asociado. Para poner en práctica nuestra investigación, hemos aplicado estos criterios para el TECNOSINOS: Parque Tecnológico de São Leopoldo. El análisis mostró que el Parque tiene sustancial respaldo de varios niveles de gobierno, asociaciones empresariales y la universidad (y su red de contactos), se tiene una identidad clara y enfocada. Encontramos que el financiamiento público ha sido la palanca fundamental para el avance del parque y de la estructura de apoyo directo (Nitt, ITTs, PPG), pero el financiamiento podría reducirse o detenerse debido a cambios políticos. De hecho, el soporte de consultoría a las empresas en el parque está determinada por la existencia de programas específicos de apoyo por el gobierno. Adicionalmente encontramos una pobre interacción de investigación formal entre las empresas y la universidad, tal vez inherente a la cultura de ambos sectores. Se requiere investigar nuevas formas de aproximarlos para lograr una mejor relación con resultados ganar-ganar en ambos sectores para beneficio de la localidad.

En cuanto a los planes para el desarrollo de este parque se percibe un área de mejora en cuanto al criterio de propiedad intelectual y transferencia de tecnología que debería ser soportada por unas políticas propias al contexto de la universidad y de la demanda de los emprendimientos en las cinco áreas de enfoque del parque.

El desarrollo de un caso que ejemplifica de una manera clara la actuación conjunta de las “tres hélices”: universidad-empresas y gobierno para lograr que el parque tenga un efecto positivo en el desarrollo económico de la región, en este caso promoviendo la localización de inversión extranjera que permite apuntalar sectores de interés para la economía local y como una universidad privada implementa su tránsito hacia una universidad emprendedora.

Una de las variables de mayor interés a ser profundizada, ya que se encuentra entre los criterios de selección para ser admitido en el parque y uno de los principales beneficios de optar por residir ahí, son los derivados de la colaboración (ver sección 3.6). Schmidt y Balestrin (2014) sugieren once proposiciones a ser revidadas en futuras investigaciones para ayudar a comprender cómo la complementariedad de los recursos en entornos de incubadoras y parques científico-tecnológicos, influyen en el desarrollo de proyectos de colaboración de investigación y desarrollo (I + D) entre empresas residentes.

Con base a nuestros resultados, nuestra principal recomendación a los responsables políticos sería, utilizar nuestra lista de verificación en una etapa temprana del desarrollo de un parque científico, para detectar inconsistencias o deficiencias en los planes. Además, se aconseja a los políticos a tener en cuenta que un parque, puede no ser el “el instrumento ideal” del desarrollo de una economía basada en el conocimiento en la región, como la literatura sobre este tema lo ha demostrado a menudo en resultados no concluyentes. La principal limitación de nuestro estudio es

que, a pesar de haberse realizado durante un tiempo relativamente largo, las primeras dos terceras partes de 2014, la gestión de la innovación en áreas de conocimiento está en constante mudanza y requiere de una constante vigilancia para develar los elementos significativos de estos instrumentos de desarrollo económico en las regiones. Adicionalmente estamos trabajando con otras dos universidades del sistema jesuita (ITESO en Guadalajara, México y Ramón Llull en Barcelona, España) para ampliar nuestro conocimiento de los parques universitarios ligados a universidades privadas.

Referencias

ACIS (Associação Comercial, Industrial e de Serviços de São Leopoldo) (2013). Tecnosinos uma história de sucesso, Juntos Somos Mais, Edição Especial, Revista da ACIS, abril. Recuperado el el 5 de diciembre de 2014, de https://issuu.com/acissl/docs/revista_tecnosinos_pdf

Aguiar, D. G. (2002). *Sistemas locais de inovação: estudo de estratégias de planejamento regional (parques e pólos tecnológicos intra-urbanos)*. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS

Altbach, P. G. (2009). Peripheries and centers: Research universities in developing countries. *Asia Pacific Education Review*, *10*(1), 15-27.

Balestrin, A., Bicca, E. A., Brehm, F. A., Vaccaro, G. L. R., Borba, G., Tagliari, M., & Almeida, S. W. (2013). Brasil: el NITT de Unisinos. En *Presente y Futuro de las Relaciones Universidad-Empresa en Latinoamérica: el papel de las ORES como dinamizadoras de la Tercera Misión* (pp. 65-97). *España: Univeritat Politècnica de València. ALFA –Consorcio Proyecto CESAR. Comisión Europea.*

Bampi, S. (Coord.) (2009). *Perspectivas do investimento em eletrônica*. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia. Recuperado el el 5 de diciembre de 2014, de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/pib/pib_eletronica.pdf.

Bardin, Laurence (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

BIA (Boletim Inovação Aberta) (2010) Publicação digital número 003 – Maio/2010. Recuperado el el 5 de diciembre de 2014, de www.openinnovation.wiki.br/boletim/03_mai2010.html.

CDT (Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico) (2013). Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasilia. Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de www.mct.gov.br/upd_blob/0228/228606.pdf.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina) (2011). La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010, Naciones Unidas. Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/43289/2011-322-lie-2010-web_ultimo.pdf

Clark, B. R. (2006). Pursuing the entrepreneurial University, en: J. L. N. Audy, M. C. Morosini (Eds), (Orgs). *Inovação e Empreendedorismo na Universidade*. (pp. 15-43). Porto Alegre: EDIPUCRS

Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industy-Government Innovation in Action.* New York: Routledge.

Felizardo, R. (2013). *Em busca de novos padrões de desenvolvimento: os parques tecnológicos no Brasil*, Tese de Mestrado em Sociologia, Universidade de São Paulo. São Paulo.

Fernández-de-Lucio, I., Castro-Martínez, E., Conesa-Cegarra, F., & Gutiérrez-Gracia, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional, *Espacios*, *21*(2), 127-148.

Freire, V. (2011). *Desenvolvendo as capacidades dinâmicas em startup do setor de tecnologia da informação*, Tese de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. RS.

Guedes, C. (2013). *A cooperação entre universidade, empresa e governo na promoção de ambientes de inovação: um estudo em parques científicos e tecnológicos no Brasil e em Portugal*, Tese Doutor, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. RS.

Jornal VS (2013). *Edição especial: Tecnosinos*, Sexta feira, 29 novembro de 2013. Recuperado el 5 de diciembre de 2014, de http://digital.jornalvs.com.br/pub/sinos/index9/index.jsp?ipg=311783

Kakuta, S. (2012). Tecnosinos um parque global: de nutracéutica a chips. En R. Bouchardet (org.) *Parques Tecnológicos – Plataformas para articulação e fomento ao desenvolvimento regional sustentável* (pp. 117-127) Brasilia: Anprotec.

Lunardi, M. E. (1997). *Parques Tecnológicos: Estratégias de Localização em Porto Alegre*, *Florianópolis e Curitiba*, Curitiba: Ed. do Autor.

Pedroza, Á. & Puffal, D. (2014). *Los parques tecnológicos con trayectoria de triple hélice*, Anais do XXVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, Belo Horizonte, MG, Brasil. Novembro 16-18.

Prochnik, V. (2010). A inserção das indústrias eletrônicas brasileiras nas cadeias globais de valor. En V. Prochnik, J. A. De Negri, C. Garrido, V. Rodrigues, L. E. Stanley (Eds), *La inserción de Amé-*

rica Latina en las cadenas globales de valor, (pp. 239-270). Montevideo: Red MERCOSUR de investigaciones económicas.

Quintas, P., Wield, D., & Massey, D. (1992). Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. *Technovation*, *12*(3), 161-175.

Roseli, M. y Sanches C. E. (2013). Fatores críticos para a criação de spin-offs acadêmicos: um estudo exploratório. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, *5*(9), 186-202.

Roseli, da Luz Michelle (2012). *Fatores críticos no processo de criação dos spin-offs acadêmicos: o caso Tecnosinos*, Tese de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. MG.

Rossi de Oliveira, Sabrina (2012). *O desenvolvimento da capacidade absortiva em projetos tecnológicos entre universidade e empresa: um estudo de caso da cooperação UNISINOS – HT Micron*, Tese de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. RS.

Sanni, M., Egbetokun, A. A., & Siyanbola, W. O. (2010). A model for the design and development of a Science and Technology Park in developing countries. *International Journal of Management and Enterprise Development*, *8*(1), 62-81.

Schmidt, S., & Balestrin, A. (2014). Projetos Colaborativos de P&D em Ambientes de Incubadoras e Parques Científico-Tecnológicos: Teorizações do Campo de Estudo. *RAI Revista de Administração e Inovação*, *11*(2), 111-131.

Severo, G., Fernandez, R., Spricigo, G., Balestrin, A., Teixeira, R., Tagliari, M. & Killing, R. (2011) El Papel de las IES en el Sistema de Innovación Brasileño. El caso de UNISINOS. *En F. Jiménez*

& F. Almario (Eds.) El Papel de las instituciones de educación superior en los sistemas de innovación latinoamericanos (pp. 455-511) España: Univeritat Politècnica de València. ALFA –Consorcio Proyecto CESAR. Comisión Europea.

Silva-de Oliveira, A. (2010). *Análise das interações universidade-empresa em empresas incubadas e graduadas numa incubadora universitária de empresas*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS.

Spolidoro, R. (1997). A Sociedade do Conhecimento e seus Impactos no Meio Urbano. E*n:* G. G. Paladino & L. A. Medeiros (Org). *Parques Tecnológicos e Meio Urbano: artigos e debates* (pp. 11-53). Brasília: Anprotec.

Sydow, C. (2012). *Os Arranjos Produtivos Locais e o processo de coordenação intergovernamental: o papel dos governos dos estados como articuladores de políticas públicas*, Tese Doutor, Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas. SP.

Van Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (2008). Science Parks: what they are and how they need to be evaluated. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, *4*(1-2), 90-111.

Wolfarth, C. P. (2004). *Parques Tecnológicos: uma proposta de modelo de gestão a partir do estudo de caso do Pólo de informática de São Leopoldo*, Tese de Mestrado em ciências econômicas, UFRGS, Porto Alegre. RS.

Zen, A. & Hauser, G. (2005). *A articulação e o desenvolvimento dos parques tecnológicos: O caso do Programa Porto Alegre Tecnópole–Brasil*, Anais do XI Seminário Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Salvador/BA, 1 al12 de outubro.

Zouain, D. (2004). Parques Tecnológicos. E*n* G. Hauser & A. Zen (Org), *Parques Tecnológicos: Um Debate em Aberto – Porto Alegre Tecnópole, (pp. 27-40).* Porto Alegre: Nova Prova.

ANEXO I. Organizaciones que han apoyado al desarrollo del parque y las empresas alojadas

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

Associação Comercial, Industrial e de Serviços de São Leopoldo (ACIS-SL)

Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec)

Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação - Regional RS (Assespro/RS)

Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom)

The European Software Institute (ESI)

Centro das Indústrias do Rio Grande do Sul (CIERGS)

Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP

Goberno do Rio Grande do Sul

Instituto Euvaldo Lodi (IEL)

Fundação Liberato (Escuela Técnica)

Partec – Integração e Tecnologia para Informática Ltda

Rede Gaúcha de Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos

Prefeitura municipal de São Leopoldo, RS

Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico (SCIT) del Estado do Rio Grande do Sul

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)

Associação Sul-Riograndense de Apoio ao Desenvolvimento de Software – SOFTSUL

Sindicato das Empresas de Informatica do Rio Grande do Sul (Seprorgs)

Anexo II. Spin-off universitarias

Nuevas spin-off universitarias son promovidas mediante el *Premio Roser* en coordinación y con la participación del "Eje curricular de Emprendimiento e Innovación" el cual es transversal a los diferentes programas de graduación de la UNISINOS:

***Premio Roser*:**

Tiene como propósito identificar y capacitar talentos emprendedores en el ambiente de la UNISINOS y aumentar el número de las startups de Base Tecnológica de alto potencial que se integran a la incubadora. La convocatoria está abierta a toda la comunidad y es desarrollado por la empresa consultora *Semente Negócios* (empresa que concibe y ejecuta programas innovadores de educación emprendedora). Entre otros incluye capacitación en: formación espontánea de equipos, Metodología de Lean startups que, en lugar de enfocarse en la realización de un plan de negocios "en el escritorio", la competición hace que los participantes *vayan a la calle* para comprobar la viabilidad de sus ideas. Con una didáctica diversa: alternancia de exposición de contenidos y temáticas vivenciales además de acompañamiento colectivo e individual. El programa implica: 1. Sensibilización; 2. Capacitación y consultoría mediante 4 *workshops* (16 horas de capacitación y 12 horas consultoría individual con los proyectos sobre contenidos enfocados en el mercado y los clientes); 3. Pre-evaluación: entrega de los reportes que consolida los aprendizajes e el análisis de mercado realizado durante la competición. Evaluación para la selección de los finalistas; 4. Banca final: profesores de la UNISINOS y ejecutivos de Tecnosinos para elegir dos proyectos.

Numeralia del premio en el año 2013: 75 días de competición, 40 participantes inscritos (17 proyectos) 90 personas en la capacitación, 10

proyectos entregados, 9 áreas de conocimiento. 5 proyectos finalistas, 2 proyectos premiados: BikePlus @ antirrobo, E-Book para todos, Editar Social (Sistema incline para editáis e licitaciones relacionadas con organizaciones sociales, MeuPresente compra vale-regalo digital@, Volte Sempre (Sistema de pedido online entrega de SuperMercado).

Eje curricular de Emprendimiento e Innovación

La propuesta consta de tres actividades académicas con créditos educativos: i) El espíritu empresarial y la innovación: Conceptos y prácticas; ii) Emprendimiento e Innovación en las Organizaciones; y iii) Gestión para el Emprendimiento y la Innovación. El contenido de estas actividades está interrelacionado y, para el aprovechamiento por los estudiantes, se deben realizar en la secuencia. Las dos primeras actividades son obligatorias y la tercera es opcional. Se justifica por la importancia que despiertan el interés de los estudiantes de los temas de la innovación y el emprendimiento, la difusión de conocimientos sobre estos temas y capacitar al mayor número posible de estudiantes en la planificación de nuevos negocios (actividades 1 y 2). Después de ello, se oferta a los estudiantes interesados en obtener conocimientos avanzados necesarios para gestionar el nuevo negocio innovador la tercera actividad.

En términos de método de enseñanza, deben observarse algunas pautas:

a) las áreas de Innovación y Creación de Empresas son de carácter multidisciplinar, que abarcan contenidos de diferentes disciplinas. En este sentido, se considera importante que las actividades académicas se impartan a grupos eclécticos de estudiantes, es decir, compuestas por alumnos de diferentes carreras de la Universidad. Esto debería estimular la generación de varias nuevas ideas de negocios y visiones complementarias de las diferentes áreas del conocimiento; b) que es fundamental prestar atención a la dinámica de la enseñanza que se proponen en el aula para que el estudiante perciba la importancia de las áreas de Innovación y Emprendimiento en la formación de profesionales contemporáneos. A este respecto, se sugiere enfáticamente que se

tenga un proceso de selección y formación de los docentes interesados en desarrollar las actividades del Eje. Se trata de un conjunto de tres actividades académicas para que los estudiantes de todas las carreras universitarias de pregrado puedan tener un a formación integral y aplicada a la práctica de la Innovación y la creación de Empresas.

7. Reflexiones Finales

Álvaro Pedroza Zapata

Los objetivos principales de este documento han consistido en: i) ofrecer al lector una visión actualizada del estado de la cuestión de los Parques tecnológicos desde la perspectiva del modelo de la Triple Hélice y un conjunto de criterios que un parque tecnológico tiene que cumplir con el fin de tener éxito, específicamente el Paradigma Cabral-Dahab y, ii) analizar la actuación de dos Parques Tecnológicos de universidades privadas en los contextos mexicano y brasileño en donde, en contraste, las grandes universidades de investigación son públicas.

Nuestras principales recomendaciones a los responsables de parques tecnológicos serían, con base en la primera parte de este documento: i) revisar los modelos de parques y ii) utilizar los criterios del paradigma Cabral-Dahab en una etapa temprana del desarrollo de un parque científico/tecnológico para detectar inconsistencias o deficiencias en los planes. Esto con el ánimo de que los diferentes agentes que interactúan en cada uno de los parques tecnológicos tengan una participación activa en la innovación e intensifiquen los proyectos y acciones comunes para que sean catalizadores del proceso, primero dentro del parque y posteriormente a nivel regional.

Un elemento básico a desarrollar en dicho proceso es la transferencia del conocimiento entre los agentes de las tres hélices, de tal forma que el agente que recibe el conocimiento genera un proceso de aprendizaje al adoptar, adaptar y utilizar el conocimiento recibido

para responder a los retos y oportunidades a los que se enfrente en el futuro, el cual es incierto, dado el creciente cambio tecnológico.

Sin embargo, no hay que perder de vista que un parque, puede no ser el instrumento ideal del desarrollo de una economía basada en el conocimiento, como la literatura sobre este tema lo ha demostrado a menudo en resultados no concluyentes.

El análisis empírico mostró que los Parques tuvieron sustancial respaldo de varios niveles de gobierno, asociaciones empresariales y las universidades (y su red de contactos). En el Parque Tecnológico ITESO se tiene una identidad supeditada a la estructura de la universidad, lo cual no sucede con Tecnosinos. Encontramos que el financiamiento público ha sido la palanca fundamental para el avance de los parques y de la estructura de apoyo directo. De hecho, el soporte de consultoría a las empresas en los parques está determinada por la existencia de programas específicos de apoyo por el gobierno.

Adicionalmente encontramos una pobre interacción de investigación formal entre las empresas y las universidades, tal vez inherente a la cultura de ambos sectores. Se requiere investigar, definir e implantar nuevas formas de aproximarlos para lograr una mejor relación con resultados ganar-ganar en ambos sectores para beneficio local. Adicionalmente, el nivel científico y/o tecnológico de ambas universidades y de las empresas aún está en consolidación y requiere de mayor inversión para tener la masa crítica de investigadores-desarrolladores (I+D) en ambas hélices para realmente potenciar la infraestructura del parque.

Los Parques se consideran una palanca más para poner el conocimiento al servicio de la sociedad buscando el bienestar de la misma, de tal manera que abre las puertas a la generación de

investigaciones y servicios tecnológicos en el contexto de la vinculación universidad empresa, mediante proyectos que ayuden tanto a la universidad como a las empresas a complementar y/o madurar sus productos y/o servicios. Se considera que el Parque Tecnológico del ITESO ha tenido una trayectoria universitaria apoyado en algunas fases por el gobierno mientras que Tecnosinos ha mantenido una trayectoria de triple hélice desde su inicio. Sin embargo, al carecer de indicadores de impacto, en la realidad no hay evidencias contundentes de que estos parques agreguen significativamente valor al conocimiento base de la empresa y a la innovación local.

En cuanto a los planes para el desarrollo de los parques se percibe un área de mejora en cuanto al criterio de propiedad intelectual y transferencia de tecnología que debería ser soportada por unas políticas propias al contexto de la universidad y de la demanda de los emprendimientos en las áreas de enfoque del parque. Aspectos que son desarrollados con formalidad son el emprendimiento y la creación de empleos de alto valor agregado.

Una de las variables de mayor interés a ser profundizada es la colaboración, como la que puede generar los principales beneficios de optar por residir en un parque universitario. Schmidt y Balestrin (2014) sugieren once proposiciones a ser revisadas en futuras investigaciones para ayudar a comprender cómo, la complementariedad de los recursos en entornos de incubadoras y parques científico-tecnológicos, influyen en el desarrollo de proyectos de colaboración de investigación y desarrollo (I + D) entre empresas residentes.

En cuanto a los planes para el desarrollo de los parques se percibe un área de mejora en cuanto al criterio a la transferencia de tecnología, por ello el reto es identificar las oportunidades de creación

de valor compartido (Porter y Kramer, 2011) que le propicien al PTI y a Tecnosinos lograr un impacto real en sus respectivos *stakeholders* y, así, articular la actuación conjunta de las tres hélices para lograr que el parque tenga un efecto positivo en el desarrollo económico de la región, lo cual se mediría en el reporte de indicadores de valor compartido de cada parque.

Los resultados de la parte empírica ponen de manifiesto que, al igual que en muchas otras zonas del mundo, tanto en México como en Brasil quizá se han precipitado en su entusiasmo por los parques científicos y tecnológicos. La ausencia, en las regiones del PTI y en Tecnosinos, de las condiciones que favorecieron el desarrollo industrial del Parque Científico de Stanford, o los icónicos de Sophia-Antípolis o del Parque Científico y Tecnológico de Cambridge, son difícilmente reproducibles y no se encuentran en las dos regiones y dos parques universitarios contenidos en este informe. En estas circunstancias la transferencia del modelo de PCTU sólo puede funcionar en la medida de que se acerquen a las condiciones fundamentales que han contribuido al éxito de los PCTU en algunos países desarrollados: universidades de investigación con la presencia de centros de innovación, de una masa crítica de empresas innovadoras y de sistemas de innovación que favorezcan la interacción y el diálogo entre los agentes innovadores. Estas condiciones sólo se dan, y de manera parcial, en algunas de las universidades de investigación como Campinas en Brasil o la UNAM en México, pero estas no son privadas, de aquí lo valioso de los intentos emergentes de estas dos universidades jesuitas. Sin embargo, en la medida de que no se logre una aproximación mínima de estas condiciones estará prácticamente imposibles reproducir el éxito en la mayoría de los PCTU de las universidades, tanto públicas como privadas, de América

Latina, lo cual puede condenar a muchas de las iniciativas de PCT al fracaso o a una situación de limbo permanente.

En mayo de 2017, en el marco del seminario “Parques científicos y tecnológicos y universidades: investigación, innovación y transferencia” se ha promulgó la Declaración de Málaga, donde los delegados asistentes a dicho seminario constataron la debilidad de los sistemas tradicionales de innovación, debido a la aceleración científica y tecnológica, y a la incertidumbre que provoca dicha situación. En estas circunstancias cobra relevancia la participación de organismos intermedios para vertebrar los ecosistemas de innovación, y es ahí donde han de jugar un papel más relevante las universidades, los parques científicos y tecnológicos, y sus redes, en el desarrollo de una economía y sociedad más próspera. De forma paralela en las universidades privadas estudiadas se recomiendan líneas de acción conjuntas que promuevan:

- El intercambio de investigadores, profesores y estudiantes de ambas universidades con el objeto de realizar prácticas en las empresas de los parques.
- El desarrollo de un plan de becas para investigadores y estudiantes a través de convocatoria que promuevan estancias en el PTI y Tecnosinos.
- El fomento de la transferencia tecnológica en ambos países a partir de la demanda de empresas instaladas en los parques a través de sistemas de innovación abierta.
- La creación de grupos estables de investigación mixtos entre empresas y universidades focalizados en sectores estratégicos comunes.

- El desarrollo de un programa que permita a los emprendedores de ambas universidades hacer una estancia en los parques para validar la escalabilidad de sus productos en el otro país.
- El diseño de un programa de financiación mixta (pública y privada) para proyectos de emprendedores que produzcan beneficios en ambos países.
- El uso de los eventos relacionados con la transferencia de conocimiento existentes en cada universidad para promocionar la presencia en ambos países.
- Un análisis comparado de los ecosistemas universitarios de ciencia, tecnología e innovación de ambas universidades para reconocer las mejores prácticas y adaptarlas para que se puedan implementar las recomendaciones en el propio contexto.

La brecha que separa a la gran mayoría de las áreas de América Latina de los umbrales de investigación científica, conocimiento y capital humano necesarios para que estos parques puedan funcionar como tales, sigue siendo —como en otras áreas relativamente periféricas del mundo (CKA, 2016)— todavía demasiado grande para que puedan alcanzarse los objetivos iniciales. En estos países sería conveniente buscar políticas de innovación alternativas, destinadas más a resolver las brechas tecnológicas detectadas en las agendas locales de innovación, así como a la innovación social de alto impacto para mitigar los grandes problemas sociales que aquejan a estas regiones. Junto a estas políticas de mejora de la formación de capital humano, se podrían poner en marcha políticas activas de apoyo a las empresas dinámicas locales en determinados sectores estratégicos, y políticas de atracción de innovación externa mediante incentivos limitados, siguiendo, por

ejemplo, el modelo de *Start-up Chile*, o las experiencias ligadas a las **tecnologías que la Universidad de Barcelona (UB) tiene disponibles bajo licencia en:** http://www.fbg.ub.edu/es/que-hacemos/tecnologias-materiales-y-licencias/

En este contexto, la UB ha desarrollado instrumentos para llevar a cabo diferentes partes del proceso de transferencia de conocimiento y tecnología, como la Fundación Bosch i Gimpera, el Centro de Patentes, los Centros Científicos y Tecnológicos, y el Parque Científico de Barcelona.

Sería conveniente seguir objetivos de innovación más realistas, de modo que la mejora de la capacidad de innovación de los tejidos productivos locales y de los sistemas de innovación se haga paso a paso, y no basada en percepciones utópicas del potencial de territorios que, en la gran mayoría de los casos, están bastante alejados de las condiciones ideales para que los PCT se conviertan en elementos dinamizadores de las economías locales (Rodríguez-Pose y Hardy, 2014).

La Figura 1 muestra cómo concebimos la arquitectura del ecosistema universitario de ciencia-tecnología-innovación-emprendimiento (CTIE) de UNISINOS - TECNOSINOS. Se destaca el papel prominente de los actores e interrelaciones entre los campos de actividad académica que influyen en las empresas y emprendimientos, las estructuras de apoyo del gobierno y otras instituciones sociales. Según esta perspectiva, la comprensión de la “arquitectura empresarial” de Unisinos incluye:

- Estructuras: incluyendo la oficina de transferencia de tecnología del NITT, incubadora, parque tecnológico (infraestructura empresarial) y portal de innovación.

- Sistemas: redes de comunicación, incluyendo la configuración de vínculos entre estructuras, departamentos y administración.
- Liderazgo: la calificación y orientación de personas influyentes clave, incluyendo el rector, administradores, junta directiva, jefes de departamento, así como científicos, tecnólogos y docentes.
- Estrategias: metas institucionales elaboradas en documentos de planificación institucional, estructuras de incentivos y políticas.
- Cultura: actitudes y normas institucionales, departamentales e individuales.

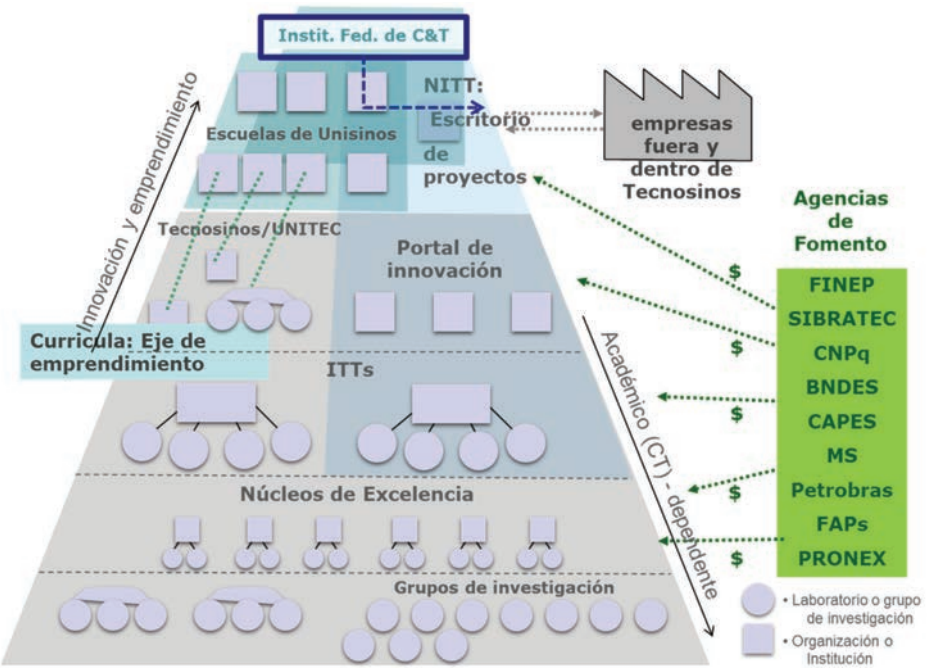


Figura 1. Estructura del Sistema Universitario de CT&IE

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al criterio de “crecimiento y sostenibilidad económica y financiera”, la Unisinos está en franca expansión. Pero, aunque sea una institución en amplio proceso de crecimiento, está inserta en un mercado de fuerte y creciente competencia, muchas veces con incidencia de factores como bajas barreras de entrada e inserción de nuevos jugadores. De este modo, para mantenerse en crecimiento diferenciado, la universidad está en un proceso continuo para integrar la ciencia y la tecnología en la innovación y el emprendimiento a través de la conformación de un ecosistema CTIE, el cual está integrado en el denominado *Portal de la innovación*. Con el fin de fortalecer la interacción entre la universidad y la empresa y el gobierno, el Portal de la Innovación Unisinos, tiene como objetivo estimular el desarrollo de innovaciones tecnológicas. Para brindar soporte a esas relaciones integra diferentes prácticas colaborativas que permiten la conexión entre la Unisinos, los negocios, el gobierno y la sociedad para desarrollar conjuntamente las innovaciones requeridas por empresas y sociedad.

Por otra parte, en la Figura 2, se muestra un esquema conceptual de la evolución del CEGINT a 10 años y su anclaje con el emprendimiento y la Investigación y Desarrollo (IyD) en el ITESO para conformar el sistema universitario de ciencia-tecnología-innovación-emprendimiento (CTIE).

El vivero representa el sembrar el espíritu emprendedor desde el “programa curricular en emprendimiento” y/o el “*spin off*” desde investigadores. Los proyectos generados en el vivero serían incubados en el invernadero para, finalmente, ser “plantados en el jardín” mediante el apoyo de la aceleradora de empresas. Algunos de estos proyectos podrán estar hospedados en el PT. Transversalmente el CEGINT apoya en las etapas con los servicios de consultoría, de inteligencia competitiva y transferencia de conocimiento.

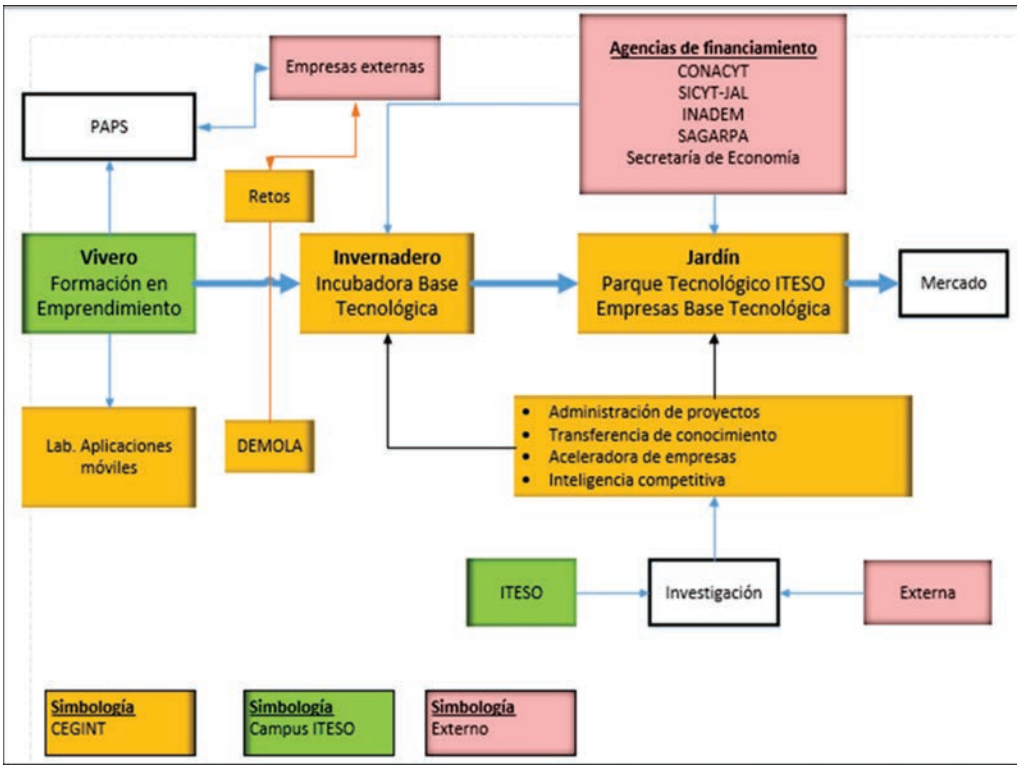


Figura 2. El Sistema universitario de CTIE del ITESO

Fuente: Elaboración propia

Pareciera ser que los retos principales están en el desarrollo de la capacidad emprendedora entre los estudiantes e investigadores, enlazando de manera más efectiva y con visión estratégica la tarea científica y tecnológica con el aparato productivo. En este sentido, se advierte que la tarea para el ITESO y para el CEGINT operando en el Parque Tecnológico derivará en las siguientes líneas:

- Identificar las prioridades y necesidades del sector productivo para traducirlas en demandas tecnológicas, sin quebranto de la

investigación científica que genera nuevo conocimiento y de la formación de profesionales comprometidos en la construcción de una sociedad más justa y humana.

- Dinamizar y fortalecer las capacidades e infraestructura de investigación, desarrollo e innovación, promoviendo la creación de redes de conocimiento entre los diversos departamentos académicos e integrando a los profesores y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado en proyectos sólidos y bien administrados que, en el corto, mediano o largo plazo produzcan innovaciones con alto valor compartido.
- Desarrollar las capacidades para apropiarse legalmente del conocimiento y la tecnología generados en otros contextos y, adaptarlos a la realidad y las necesidades de las empresas y las organizaciones locales.
- Transferir el conocimiento y la tecnología generados y adaptados en la Universidad a los sectores productivos y de gobierno, impulsando la creación y el desarrollo de empresas innovadoras y de base tecnológica.
- Viabilizar el crecimiento y el desarrollo del CEGINT y del Parque Tecnológico (PT) vinculando mecanismos y redes de financiamiento e inversión.

Evidentemente, la tarea no es simple. El esfuerzo comienza dentro del ITESO al enfocar las capacidades y la generación del conocimiento a la atención de las necesidades sociales y del sector productivo.

Referencias:

Porter, M., & Kramer, M. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, 89 (1/2), 62-77.

Rodríguez-Pose, A., & Hardy, D. (2014). *Technology and industrial parks in emerging countries: Panacea or pipedream?.* Springer.

Schmidt, S., & Balestrin, A. (2015). Brazilian Incubators and Science Parks' Resources and R & D Collaboration. *Journal of technology management & innovation*, *10*(3), 32-43.

En este libro se aporta al estado del arte de los Parques Tecnológicos desde la perspectiva de la Triple Hélice de Etzkowitz y Leydesdorff enfocada a los Parques Tecnológicos universitarios.

Bajo esta idea los autores recopilan, tipifican y presentan, junto con sus contribuciones personales, los principales estudios que se han realizado en la materia hasta la fecha a escala internacional, relacionándola con los contextos mexicano y brasileño a través de dos casos de parques tecnológicos de universidades jesuitas.

El libro está estructurado en dos partes. La primera es de carácter teórico y consta de tres capítulos: En el capítulo primero se introduce la aparición histórica de los primeros parques y se revisan los conceptos y definiciones de parques científicos y tecnológicos, así como los factores que se han investigado y que han permitido un mayor conocimiento de las variables implicadas y sus interrelaciones. En los capítulos segundo y tercero se sientan las bases para el análisis empírico de los dos casos de estudio que se presentan en la segunda parte.

La segunda parte del libro es de carácter empírico acerca de los parques tecnológicos en México y Brasil. Inicia en el capítulo 4 mostrando el contexto de ambos países en cuanto a la innovación tecnológica y los parques tecnológicos. En el Capítulo 5 se muestran los resultados de la investigación por estudio de caso del Parque Tecnológico del ITESO; propiedad del ITESO – Universidad Jesuita de Guadalajara (México). En el Capítulo 6 se muestran los resultados del de la investigación por estudio de caso del TECNOSINOS: Parque Tecnológico de San Leopoldo; administrado por la Universidad del Valle del Río de los Sinos (São Leopoldo y Porto Alegre, RS, Brasil). Finalmente, en el capítulo 7, se presentan las reflexiones finales derivadas del análisis de ambos casos.