

PROGRAMA DE APOYO A LA AGENDA DIGITAL

Subcomponente 2.5. Creación de un distrito digital.

Fernando Amestoy

Mayo 2018

Contenido

Introducción.....	3
Objetivos	4
Antecedentes	5
Marco Conceptual.....	6
Factores de éxito para los PCT:	11
Experiencias internacionales relevantes.....	12
El caso de Porto Digital (Recife, Brasil):.....	13
El caso de Ruta N (Medellín, Colombia).....	14
22@Barcelona (Barcelona, España).....	15
El PCT de Pando (Pando, Uruguay)	17
El Parque Científico Tecnológico Digital en Asunción	18
Objetivo:.....	18
Socios estratégicos para la creación del PCT:	18
Las fallas del mercado a superar con el proyecto:.....	19
Lecciones aprendidas de la experiencia de la implementación de este tipo de proyectos en países de la región.....	21
Lecciones aprendidas sobre los instrumentos de apoyo a la implementación de este tipo de proyectos en países de la región y en Nueva Zelanda	22
Modelo de negocio del PCT y las intervenciones necesarias en el marco del Proyecto.....	24
Estructura operativa del Distrito.....	25
Unidad de Gestión de Negocios	25
Nueva infraestructura edilicia para SENATICS	26
Nueva incubadora de base tecnológica en TICS y áreas afines.....	26
Centro Nacional de TICS e industrias 4.0	26
Espacios para la instalación de empresas	27
Servicios de apoyo al ecosistema.....	27
Estructura edilicia del PCT.....	27
Ubicación del PCT-Distrito Digital de Asunción (DDA)	28
Modelo de Negocios propuesto.....	29
Las sinergias con otros instrumentos del Proyecto	31
Consideraciones para el Plan Estratégico del Distrito.....	32
Etapas para la consolidación del Proyecto.....	32
Estrategia de negocios promovidos en el ecosistema:	34
Conclusiones y recomendaciones	35

Introducción

Los temas relativos a la información y el conocimiento no están aisladas de otras estrategias nacionales y por su naturaleza transdisciplinaria, que une las disciplinas técnicas a la economía y a las ciencias sociales, son transversales a otros (e-gobierno, e-salud, educación, seguridad, infraestructuras de telecomunicaciones, etc.), involucrando un alto número de actores gubernamentales, la industria, academia, gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG) y sociales. En consecuencia, son también la base de las transformaciones de la organización social y económica de los países en los que se inscriben (Finquelievich et al., 2009).

Las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (C,T,i) deben estar enmarcadas en una “Estrategia País” que las haga converger con políticas de desarrollo industrial y las políticas educativas, y la institucionalidad que se genere o se ajuste para este fin debe manejar un enfoque sistémico a efectos de desarrollar los instrumentos necesarios para generar las intervenciones de las políticas públicas.

Paraguay, luego de un amplio proceso de consulta de los que participaron más de 2.000 referentes del gobierno central, gobiernos sub-nacionales, sociedad civil, sector privado y académico, ha desarrollado, validado y aprobado su Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, en diciembre de 2014. El proceso fue liderado por la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social de la Presidencia de la República, y presenta ejes estratégicos bien definidos bajo la visión de que a 2030 el Paraguay sea “un país competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos a nivel mundial, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen fuerza laboral capacitada, proveedor de productos y servicios con tecnología, hacia una economía del conocimiento; con índices de desarrollo social en el rango más alto de Sudamérica; conectado y abierto a los vecinos y al mundo; ambiental y económicamente sostenible; con elevados índices de seguridad jurídica y ciudadana; con atención a los pueblos indígenas, fuerte protagonismo de la mujer; con jóvenes visionarios y entrenados liderando el país; con un Estado democrático, solidario, subsidiario, transparente, y que promueva la igualdad de oportunidades. A través de una amplia alianza entre un Gobierno Abierto, empresas privadas socialmente responsables, y una sociedad civil activa”.

La acción selectiva plantea que el agente público cuente con un conocimiento profundo de la realidad del sector en que busca intervenir, y concentrar esfuerzos en articular actores diversos para que actúen en función de objetivos comunes. Esto supone ayudar a identificar espacios de colaboración entre las empresas, y lograr la articulación y cooperación efectiva entre la academia y el sector productivo. Al considerar la dimensión territorial ya que los agentes públicos locales son los que cuentan con mayor conocimiento del ecosistema y las interacciones entre las instituciones de su región.

Las políticas selectivas de apoyo requieren de una institucionalidad sólida, con consistencia temporal y presupuestaria, así como la necesidad de contar con una coordinación y transversalidad importante de las políticas públicas. La fragilidad institucional es una limitante importante para expandir el esfuerzo de promoción de la innovación por lo que requiere, en primer lugar, invertir en el desarrollo de capacidades en el sector público para poder llevar adelante el diseño y la implementación de políticas y programas de fomento. Asimismo también es necesario apoyar el desarrollo de entidades especializadas (no necesariamente públicas) que colaboren en la ejecución

de las iniciativas impulsadas y ayuden a vincular actores que no se conectan espontáneamente.

Para responder a estos retos y aprovechar las oportunidades que surgen del desarrollo tecnológico, Paraguay ha desarrollado un Plan Nacional de TIC (**Agenda Digital**) que define las acciones que se deben implementar de manera integral para promover el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) como clave para mejorar la calidad de vida de las personas y la competitividad de las empresas¹.

Con el fin de implementar y dar la escala requerida al Plan nacional de TIC, el Banco y el Gobierno de Paraguay, a través de la SENATICS, han iniciado la preparación de una operación de préstamo bajo la denominación PR-L1153. Este proyecto se orienta a incrementar la competitividad de la economía paraguaya y reducir costos transaccionales para ciudadanos y empresas en el acceso a bienes y servicios. Los componentes son:

Componente 1. Digitalización de procesos y mejora de la entrega de servicios del sector público, con el fin de facilitar el acceso y uso por parte de ciudadanos y empresas.

Componente 2. Mejora de la productividad de las empresas mediante uso de TICS, a partir de instrumentos que cofinancien la adopción de nuevas tecnologías y la constitución de un distrito digital que concentre instituciones y empresas.

Componente 3. Extensión del uso de la banda ancha y reducción de su precio, a través de una mayor conectividad nacional e internacional.

Componente 4. Fortalecimiento del marco institucional y regulatorio y la capacidad operativa para el desarrollo de la Agenda Digital.

El presente trabajo tiene el fin de apoyar la preparación del Componente 2 (Mejora de la Productividad en Empresas Mediante TICS), y atenderá al diseño general del distrito digital donde se espera concentrar la localización de instituciones y empresas vinculadas al sector.

Objetivos

Objetivos generales:

De esta forma la creación de un Distrito Digital no atiende a un proyecto arquitectónico, a la simple creación de infraestructura, o al fortalecimiento de un organismo estatal sino que busca el fortalecimiento de un sistema de innovación regional y particularmente al fortalecimiento de los vínculos entre la academia, la industria y el gobierno para crear innovación y mejora de la competitividad. El objetivo general de este componente del proyecto atiende a potenciar el desarrollo de un ecosistema de innovación en un territorio predefinido creando sinergias para el aprovechamiento de infraestructuras tecnológicas, y capacidades de la Industria 4.0, para incorporar valor en cadenas

¹ La Agenda Digital define tres ejes: Gobierno Electrónico; Inclusión, Apropiación y Uso; e Innovación y Competitividad. Además, especifica cinco habilitadores: Seguridad; Políticas y Estándares Acceso e Infraestructura; Fortalecimiento de Capacidades, y Marco Legal,

productivas, desarrollar nuevos productos y servicios, y crear nuevas oportunidades de negocios a nivel local e internacional.

Antecedentes

Angelelli et al. (2016)² encuentran evidencia de un creciente involucramiento de las empresas paraguayas en actividades conducentes a la innovación. Exponen que quizás la acelerada tasa de crecimiento de las inversiones en innovación en el período estudiado, pueda ser una señal de que las empresas están en un proceso de convergencia con respecto a la importancia de la innovación, al igual que lo observado en otros países de la región. También indican que el sector público no ha sido capaz de aumentar la oferta de instrumentos de apoyo al ritmo que sería necesario para atender ese proceso.

Las encuestas de innovación realizadas muestran que las actividades de innovación realizadas en Paraguay se concentran mayormente en la adquisición de tecnologías incorporadas en maquinarias y equipos, al igual que en el resto de los países de la región. Los autores anteriormente citados observan un bajo número de actividades de innovación más complejas, como la I+D o la ingeniería y diseño, que generalmente requieren de un capital humano más calificado y que en Paraguay es escaso por lo que pudiera ser la causa de ese fenómeno aunque destacan que esa hipótesis aún debe constatarse. El trabajo destaca la necesidad de fortalecer los vínculos entre los agentes del sistema nacional de innovación, orientándolos hacia actividades que vayan más allá de la mera información promoviendo una mejor conexión entre las empresas y las universidades para hacer más eficiente el aprovechamiento de los conocimientos que se generan en las casas de estudio.

Este trabajo confirma la relación virtuosa entre las inversiones en innovación, los resultados de la innovación y los mayores niveles de productividad en base a los resultados de la encuesta de innovación. El tamaño de la empresa es señalado como un predictor relevante de la probabilidad de invertir en innovación, lo que demuestra que el acceso a recursos financieros también resulta clave para innovar en el caso de Paraguay. Otra conclusión a la que arriban es el hecho de que las empresas nacionales exportadoras se encuentran tan alejadas de la innovación, como lo están las empresas extranjeras que se instalan en el país, y señalan los bajos niveles de complejidad y valor agregado de la producción y exportación del país, como causa más probable. Como solución del problema indican la necesidad de atraer inversiones de multinacionales que realicen actividades de investigación en el país, junto con programas de apoyo a la exportación de empresas de tecnologías más sofisticadas. Esto requiere de acciones para mejorar las condiciones de entorno donde se desarrolla la innovación y contar con recursos humanos con los niveles de competencia necesarios.

En el nuevo escenario de globalización, reformas y apertura de la economía, este último aspecto resulta de fundamental importancia para mejorar la competitividad y para adaptar, asimilar y mejorar las nuevas tecnologías en las empresas, así como también el desarrollo equilibrado y equitativo del país.

² *Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas. Instituciones para el Desarrollo. Departamento de Competitividad e Innovación. Documento para Discusión. IADB-DP-438*

En este proceso de generación y difusión de competencias, si bien los factores macroeconómicos resultan cruciales también los son los relacionados con el entorno socio- institucional o “ambiente” en el que se desempeñan las empresas. Este último está conformado por las instituciones del área científico-tecnológica, los marcos regulatorios, los sistemas de incentivos e instrumentos de apoyo al crecimiento, y las interrelaciones entre ellos y las firmas.

El concepto de Sistema Nacional de innovación, es definido por Freeman (1987) como “la red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” y Lundvall (1992) hace referencia a “los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos y económicamente útiles, y se localizan dentro o en las fronteras de un Estado”.

Paraguay, al igual que el resto de los países latinoamericanos enfrenta algunos retos especiales para su economía emergente, entre ellos las fallas generalizadas de coordinación entre empresas, la escasez de capital humano calificado y portador de conocimiento tácito esencial para la innovación, una aguda heterogeneidad en tamaño y productividad en el conjunto de las firmas que operan en el país, y limitada capacidad en el sector público para actuar con efectividad en relación con problemas como estos. Todos estos problemas son comunes a la región y han sido citados por Navarro y Olivari (2016)³.

El sector de las TICs se presenta como un importante instrumento horizontal que puede dinamizar a sectores tradicionales de la economía como el agroindustrial, turismo, medio ambiente, energético, financiero, etc. Este objetivo requiere mantener una coherencia temporal, y una fuerte coordinación entre las políticas públicas y entre los distintos organismos del Estado, proceso en el que la SENATICS tiene un rol sustantivo.

Marco Conceptual

Finquelievich et al (2009)⁴ destacan las recomendaciones emergentes del Foro sobre "Uso del conocimiento para el desarrollo en los países candidatos a la adhesión a la UE", principalmente útiles para el generación de políticas para el desarrollo de la sociedad de la información y que se consideran pertinentes para los países en desarrollo y particularmente para el caso de Paraguay. En base al trabajo anteriormente mencionado se pueden extraer las recomendaciones agrupadas en cuatro pilares básicos:

1. Creación de un sistema adecuado de incentivos de desarrollo económico e institucional.

Los países necesitan desarrollar esfuerzos para crear entornos favorables para el desarrollo de la economía del conocimiento que incluyan:

³ Navarro y Olivari, 2016.

⁴ Finquelievich, S., A. Rozengardt, A. Davidziuk y D. Finquelievich (2009): Public Policies for Information Society. A Template, UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187135e.pdf>

- a) Fortalecimiento del marco legal y regulatorio para competitividad, emprendedorismo, reconversión industrial, propiedad intelectual, apertura a nuevos mercados de productos y servicios, apertura al comercio y a la inversión extranjera, de manera que permitan a los individuos y a las organizaciones responder a las nuevas demandas y oportunidades de forma innovadora y flexible;
- b) Fortalecer los sistemas financieros, incluyendo los mercados de capital, de forma que el capital fluya hacia los sectores más innovadores y competitivos y hacia las firmas.;
- c) Facilitar la mayor flexibilidad del Mercado laboral para que las empresas innovadoras puedan atraer a los trabajadores que necesiten y permitir a los sectores y firmas menos competitivas que se reestructuren.;
- d) Crear un Sistema sustentable de seguridad social para ayudar a los trabajadores a reconvertirse y realizar estas transiciones.;
- e) Permitir y promover el crecimiento de pequeñas y medianas empresas, que son una importante Fuente de innovación y creación de empleo.;
- f) Construir capacidades efectivas y evaluables de gobierno para implementar estas políticas en forma eficiente y correcta, asegurando la transparencia en todos los niveles.

2. Construcción del capital humano necesario para una economía de conocimiento.

La mayoría de los países han reconocido la urgente necesidad de reformar sus sistemas educativos y permitir procesos de educación permanente. Estas reformas aún no se han concretado o se encuentran en estado incipiente en muchos países en desarrollo. Se recomienda priorizar:

- a) Descentralización de iniciativas, responsabilidades y evaluación de la educación en todos los niveles, y crear oportunidades e incentivos al sector privado para invertir en innovación y educación.;
- b) Focalizar las intervenciones gubernamentales en factores claves de calidad, relevancia, impacto y acceso universal, mas que en micro-manejo de la currícula, diseño organizacional, y administración de instituciones educativas.;
- c) Flexibilidad para integrar la educación formal, vocacional, presencial y a distancia, y el entrenamiento para dotar de un mayor rango de oportunidades de aprendizaje continuo. Esto es crear políticas y marcos regulatorios, que promuevan esquemas de certificación que faciliten el acceso a oportunidades de formación continua para todos los individuos que lo deseen.

3. Construir una infraestructura de información y promover el acceso al uso de las TICS a nivel gubernamental, en el sector privado y en la sociedad civil:

Pese a que la mayoría de los países han hecho importantes esfuerzos en esto aún los planes de TICS no han logrado impactar en forma sustantiva en mejoras de la competitividad y la innovación, aumento de inversiones en la construcción de infraestructuras, aplicaciones, servicios y productos.

Este pilar refiere a la generación de acciones para:

- a) Mejorar la competitividad y las inversiones del sector privado en servicios e infraestructuras de información;
- b) Desarrollar mecanismos regulatorios independientes y profesionales para instalar y proteger los intereses públicos a la vez de asegurar la máxima

flexibilidad para el desarrollo de la innovación y nuevos modelos de servicios (e-commerce, e-banking, e-government, etc.);

- c) Promover el amplio acceso público a las TICs, particularmente entre los sectores de menores recursos y las poblaciones rurales, a través de una combinación de inversiones públicas e incentivos para la inversión privada y la innovación.

4. Creación de un Sistema Nacional de Innovación fuerte y efectivo, que promueva la investigación y el desarrollo para traer innovaciones al Mercado.

Las capacidades científico-tecnológicas de los países en desarrollo continúan con debilidades pese a los esfuerzos realizados en reformar los SNI. Debieran realizarse esfuerzos en:

- a) Racionalizar los fondos gubernamentales para I+D, hacerlos transparentes y orientados a resultados.;
- b) Mejorar el apoyo a la innovación y al trabajo colaborativo en redes entre pequeñas y medianas empresas.;
- c) Promover una mayor interacción y cooperación entre las empresas, universidades, gobierno y organizaciones de investigación privadas, así como un mayor contacto con contrapartes internacionales.

"Structure follows strategy" (la estructura sigue a la estrategia) es el principio básico de organización que originalmente formuló Alfred Chandler (1962)⁵ donde expresa la necesidad de realizar ajustes de la institucionalidad para poder ejecutar políticas de articulación entre los diferentes actores del Sistema.

Los modelos de innovación y junto con estos la estructura donde operan, han sufrido cambios importantes a lo largo del tiempo, a principios de los 80 mostraban una relación lineal entre la generación de conocimiento en el sistema de investigación, el desarrollo de prototipos, el ajuste de los mismos según los requerimientos del mercado y finalmente la etapa de comercialización donde se presenta una generación de valor económico que justifica el ciclo. Posteriormente a partir de los 90 se entiende que la generación de valor es mucho más compleja y que no se visualiza la relación lineal anteriormente descrita sino que la modelización respondería más a una estructura matricial donde existen múltiples relaciones entre los agentes que explicarían la creación de valor en el mercado. Esto es que el conocimiento no solo viene de la academia sino que también se origina en las empresas, en los consumidores, en los proveedores y de la adaptación de lo disponible en el dominio público.

En los primeros ejemplos, se define como un sistema de innovación cerrada al que utiliza el conocimiento interno de la compañía crear valor en el mercado y hace casi nada de uso del conocimiento externo. En el pasado, la innovación cerrada era una forma en la que las empresas sostenían su ventaja competitiva, tenían sus propias áreas de I+D y tradicionalmente dependían de su propia inversión en I + D para crear nuevos productos. Los inicios de grandes empresas del sector de las TICs como Microsoft o Apple son un ejemplo de esto.

La globalización, la especialización productiva, y los cambios de paradigmas tecnológicos han llevado a que ese esquema evolucionara hacia un sistema de

⁵ Chandler A.D (1962). *Strategy and Structure: Chapters in history of the American industrial enterprise*. MIT Press. Cambridge.

“innovación abierta” donde la I+D externa a las compañías aporta conocimiento de gran valor y permite que empresas más grandes cuenten con aportes de otras más pequeñas sin la necesidad de generar internamente la investigación. En este nuevo enfoque los temas de cómo se gestiona la propiedad intelectual de las invenciones es un asunto clave dado que permite la apropiación del conocimiento externo y establecer estrategias para mejorar el negocio.

En el ecosistema a desarrollar se busca promover un mecanismo de articulación entre los agendes que atienda a una estructura de “triple hélice” en su gobernanza, y promueva el desarrollo de procesos de innovación abierta. La SENATICS se presenta como el agente público dinamizador de esos procesos.

Estos procesos se desarrollan en un ámbito geográfico definido por lo que hay dos modelos de institucionalidad que pueden ser considerados para atender los objetivos expuestos, la creación de un Área de Innovación (AI) o de un Parque Científico Tecnológico (PCT).

Según la IASP (Asociación Internacional de PCT y AI), las áreas de innovación son “lugares diseñados y seleccionados para atraer a personas de mentalidad emprendedora, talento calificado, negocios intensivos en conocimiento e inversiones, desarrollando y combinando un conjunto de activos de infraestructura, institucionales, científicos, tecnológicos, educativos y sociales, junto con valor servicio agregado, mejorando así el desarrollo económico sostenible y la prosperidad con y para la comunidad.”.

Los PCT son organizaciones administradas por profesionales especializados, cuyo principal objetivo es aumentar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de sus negocios asociados e instituciones basadas en el conocimiento (IASP, 2018)⁶.

Para que se cumplan estos objetivos, un PCT estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de I + D, empresas y mercados; facilita la creación y el crecimiento de empresas basadas en la innovación a través de procesos de incubación y spin-off; y proporciona otros servicios de valor agregado junto con espacios e instalaciones de alta calidad.

Dada la necesaria interacción entre la universidad, la industria y el gobierno, los PCT son un escenario óptimo para la aplicación del modelo Triple Hélice.

En el caso de análisis, donde se está evaluando la creación de un Distrito Digital, se entiende que inicialmente este pudiera responder a la lógica de un PCT y posteriormente, de lograrse los apoyos regionales necesarios extender su área de influencia a su zona próxima, en el barrio donde está alojado, transformándose en un Área de Innovación.

El buen funcionamiento de los PCT se basa en tres premisas fundamentales:

- a) La proximidad entre las empresas y los laboratorios de investigación promueve los contactos humanos y, como consecuencia, el intercambio de conocimientos y la generación de ideas, lo que favorece tanto el crecimiento de las empresas existentes como la aparición de otras nuevas. El Parque actúa como semillero o catalizador.

⁶ <https://www.iasp.ws/Our-industry/Definitions>

b) La concentración de empresas capaces de desarrollar innovaciones competitivas internacionalmente que aseguren la viabilidad económica de su región a largo plazo, la creación de empleos y la sustentabilidad.

c) La capacidad de gestión del PCT para promover la generación de vínculos y sinergias entre todos los actores participantes de su ecosistema en el esquema de triple hélice.

Los objetivos perseguidos por los parques muchas veces están condicionados por el tipo de propiedad, pudiendo ser esta de carácter público, privado o del sector académico.

a) Cuando la propiedad es pública, suele enfatizarse más en el objetivo de desarrollo económico de la región en la que el parque se instala (diversificación de la base económica, creación de empleos, mejora en la calidad de vida). Para alcanzar este objetivo, las estrategias principales atienden a la atracción de inversión extranjera, promover la modernización del tejido local de PYMES y la generación de nuevas empresas de base tecnológica.

b) Cuando la propiedad es de carácter privado, los inversores implicados estarán más interesados en el negocio inmobiliario de corto plazo.

c) Finalmente, cuando la propiedad recae en alguna Universidad, generalmente se prioriza la mejora de la investigación, objetivo que no es incompatible con los anteriormente mencionados.

Chesbrough (2003)⁷ destaca la importancia de los procesos de innovación abierta y en este sentido los Parques son actores clave para generar dinámicas de ese tipo en el entorno donde se desempeñan. Su compromiso con el entorno se destaca por el potencial para:

1. Aumentar la implicación de la investigación universitaria con el desarrollo económico y social de la región.
2. Ser impulsores de proyectos empresariales innovadores.
3. Favorecer el desarrollo del tejido industrial de su zona de influencia.
4. Diversificar e incrementar la oferta laboral en su región.
5. Fomentar la adopción de políticas de responsabilidad social (criterios de calidad, medioambientales, no discriminación).

En estas iniciativas de base territorial es importante la proximidad de institutos y centros politécnicos superiores o centros de investigación avanzada destinados a estimular la creación y el crecimiento económico basado en el nuevo conocimiento. De esta forma se promueve activamente la transferencia de tecnología desde las instituciones académicas y de investigación al tejido y a la organización incluida en el ámbito o extensión del parque. El entorno facilita las transferencias entre el sector académico y las empresas, favoreciendo la creación de “bienes club” de alto impacto sectorial (como centros de ensayos de software, estrategias colaborativas, mejoras globales de gestión de la calidad, formación de talento humano avanzado, certificaciones, etc.). También favorece el acceso a estructuras tecnológicas complejas (ej: datacenters, centrales

⁷ Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press

eléctricas, comunicaciones, etc.) posibilitando generar economías de escala para compartir costos entre los socios. Desde el punto de vista de los agentes académicos el PCT promueve la búsqueda de financiamiento para el desarrollo de investigación en actividades de vanguardia científica y tecnológica con alto potencial de transferencia.

En general, en el ecosistema del PCT conviven Centros de Innovación, Incubadoras de Empresas, empresas y organismos gubernamentales.

Los Centros de Innovación son estructuras destinadas a satisfacer las demandas del sector empresarial para el desarrollo y comercialización de nuevos productos y o procesos tecnológicos, con relativo alto riesgo de mercado. Otro propósito de los mismos es promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica (start ups).

Estas nuevas empresas generalmente son incubadas en otro tipo de infraestructuras asociadas al entorno, las Incubadoras de Empresas. Estas pueden definirse como centros en cuyo seno se concentran start ups con el fin de aumentar la posibilidad de su desarrollo y la tasa de supervivencia poniendo a su disposición infraestructuras adecuadas con servicios compartidos de asistencia (financieros, legales, asesoría técnica, etc.).

Factores de éxito para los PCT:

En base al estudio empírico de numerosos PCT exitosos a nivel internacional, Cabral y Dahab⁸ llegan a las siguientes conclusiones:

- Para que un parque tenga éxito necesita tener acceso a centros de I+D y a personal cualificado en aquellas áreas de su especialización. Hay que especificar que este acceso no implica necesariamente proximidad o contigüidad física a estos centros, sino que los mecanismos de cooperación con estos centros puedan establecerse y desarrollarse sin dificultad.
- La «proximidad» al mercado es fundamental para un parque. Aquí no se estaría hablando de proximidad en sentido físico, sino más bien de estar «conectado» en sentido intelectual mediante flujos de *know how*, financieros, de ideas, etc.
- Mientras lo habitual ha sido, por parte de los responsables de los parques, resaltar su proximidad a aeropuertos u otras infraestructuras de transporte, reflejo de una lógica industrial, se ha pasado por alto la proximidad a otro tipo de elementos, cada vez más críticos en la nueva economía, como inversores, cazatalentos, empresas consultoras, etc.
- Los parques deben tener la capacidad *in situ* de proporcionar el asesoramiento necesario a las empresas que lo necesiten, especialmente a las de nueva creación.
- Se trata de empresas que por el estadio crítico en el que se encuentran, requieren de una interacción continua, al menos durante un cierto tiempo, con expertos en gestión, marketing, comercio exterior, etc.
- Los parques deben facilitar los instrumentos jurídicos de protección de la propiedad intelectual, críticos para la supervivencia de empresas tecnológicas surgidas a partir de una patente.
- Los parques deben tener criterios claros y precisos sobre la selección de empresas que puedan albergar. Además estos criterios deben aplicarse con rigor. Se trata de que los objetivos de las empresas que se vayan a radicar en el parque y los de éste sean coherentes.

⁸ en: *Los PCT. Los Parques de España*. http://informecotec.es/media/106_Parq_Cient_Tec.pdf

- Recientes estudios realizados en EE.UU. demuestran claramente que el proceso de selección (*filtering*) de las empresas que se vayan a instalar o de los emprendedores a los que se decida apoyar, es esencial para la credibilidad exterior del parque.
- Los parques deben tener una identidad clara y diferenciada, y ésta debe reflejarse en el nombre, «logo», publicidad, posicionamiento, etc.
- En un contexto de clara proliferación de parques en todo el mundo, con frecuencia localizados en clara proximidad geográfica, resulta imprescindible extremar los rasgos diferenciales, sobre todo cuando no están unidos a una universidad o ésta no posee un prestigio reconocido. Un ejemplo anecdótico que ilustra este punto es el del parque científico de Alameda en California, que al seleccionar como objetivo de sus actividades los sectores multimedia pasó a denominarse *Alamedia Research Park*.
- La gestión de un parque debe ser profesional y competente. Asimismo, debe basar sus actuaciones a partir de un plan estratégico previamente elaborado y consensuado entre sus diversos promotores.
- Un riesgo con el que frecuentemente se enfrentan tanto los parques científicos como los tecnológicos es el que al frente de ellos se sitúe a responsables sin las necesarias cualificaciones ni experiencia.
- Los parques deben ser capaces de articular en torno a ellos el máximo consenso social y apoyo económico.
- La decisión de desarrollar un parque implica, en muchos casos, la toma de decisiones de gran trascendencia estratégica, legal, etc. así como la movilización de considerables recursos; financieros, tecnológicos, etc. Por eso resulta imprescindible apoyar estas decisiones y estos recursos movilizados con el máximo respaldo social que pueda garantizar, durante un cierto tiempo, la estabilidad del proyecto.
- Los parques, al menos durante su fase de lanzamiento, deben tener al frente a una personalidad carismática que tenga la necesaria capacidad ejecutiva para simultanear actividades muy distintas y liderar equipos humanos pluridisciplinarios.
- Así como la gestión de un parque ya consolidado, aun con sus particularidades, puede asimilarse a la gestión de una empresa. El desarrollo y lanzamiento de un parque presenta una complejidad específica, conocimientos técnicos, contactos políticos, habilidades de marketing, etc., que hacen que la persona adecuada

Todos estos procesos requieren de fuertes apoyos desde las políticas públicas, particularmente de política científico-tecnológica, para promover y orientar el desarrollo tecnológico, la difusión y absorción de tecnologías avanzadas en la sociedad por medio de la aplicación de recursos financieros, dispositivos administrativos y formación.

Experiencias internacionales relevantes

El éxito de los parques científicos ha motivado a los países de todo el mundo para fomentar la agrupación de la industria de alta tecnología en los parques. El desarrollo de estos parques científicos impulsa el crecimiento regional y económico. Algunos ejemplos de estos incluyen los casos de Silicon Valley en los EE. UU., Cambridge Science Park en el Reino Unido, además de otros muchos que se encuentran en Rusia, Israel, India, Taiwán, Japón, Corea y China. Los parques científicos de Zhongguancun en Beijing, Daedeok Innopolis en Corea y Hsinchu Science Park en Taiwán son reconocidos a nivel mundial por su conexión con las políticas públicas y el apoyo gubernamental. Además, la innovación continua y la evolución constante de los

ecosistemas se han identificado como factores determinantes para la mejora de la competitividad industrial. Dado que los parques científicos y las políticas de innovación generalmente son promovidos por organismos gubernamentales, se necesita un punto de vista macroeconómico a nivel nacional para la evaluación de las políticas y el ecosistema que debe considerarse como un componente esencial de economía nacional / regional. La colaboración entre el gobierno, la academia y la industria requiere de enfoques sistémicos.

Las políticas de promoción de PCT y los sistemas de innovación han hecho una tremenda contribución al desarrollo de clusters industriales de alta tecnología, la creación de clusters de innovación y la economía en varios países del mundo. A modo de ejemplo los parques científicos en Taiwán incuban seis grandes grupos industriales, incluyendo la industria de circuitos integrados (IC), la industria de computadoras y periféricos, la industria de telecomunicaciones, la industria de la optoelectrónica, la industria de la maquinaria de precisión y la industria de la biotecnología. Estos parques científicos ocupan solo el 0.1% del área total de la nación, pero contribuyen alrededor del 16% a los ingresos totales de fabricación del país, 40% a su industria nacional de TI, 14% a su comercio exterior y 15% de su producción nacional de patentes de invención⁹.

Se presentan algunos casos a nivel iberoamericano de Áreas de Innovación y PCT que pudieran resultar de interés para el caso paraguayo por provenir de entornos socio productivos similares;

El caso de Porto Digital (Recife, Brasil):

Puerto Digital es uno de los principales parques tecnológicos y ambientes de innovación de Brasil y es uno de los representantes de la nueva economía del Estado de Pernambuco.

Está ubicado en la ciudad de Recife y tiene como ejes de actuación la tecnología de la información y la comunicación (TIC) y la economía creativa (EC), con énfasis en los segmentos de juegos, multimedia, cine-vídeo-animación, música, fotografía y diseño . Desde 2015, el Puerto Digital también pasó a actuar en el sector de tecnologías urbanas como área estratégica.

Reconocido por su territorialidad singular entre parques tecnológicos, el Porto Digital es un parque urbano instalado en el centro histórico del Barrio de Recife y en el barrio de Santo Amaro, totalizando un área de 149 hectáreas. La región, antes degradada y de poca importancia para la economía local, viene siendo recalificada de forma acelerada en términos urbanísticos, inmobiliarios y de recuperación del patrimonio histórico edificado desde la fundación del parque, en 2000. Desde la fundación de Porto Digital, ya fueron más de 50 mil metros cuadrados de inmuebles históricos restaurados en toda la extensión territorial del parque tecnológico.

El Puerto Digital es fruto y referencia nacional de una acción coordinada entre gobierno, academia y empresas, conocido como modelo "Triple Helix". Esta iniciativa propició el ambiente necesario para hacer que el Puerto Digital se transforme en uno de los principales ambientes de innovación del país.

⁹ *Sustainability* **2018**, *10*, 887; doi:10.3390/su10030887

Actualmente, el Puerto Digital alberga a 267 empresas, organizaciones de fomento y organismos de gobierno y cerca de 8.500 trabajadores. Desde el final de 2014, el parque también opera en las ciudades de Caruaru, ubicada en el Agreste Estado. El Porto Digital fue reconocido por la Asociación Nacional de Promotoras de Emprendimientos Innovadores (Anprotec), en 2007 y 2011, como el mejor parque tecnológico de Brasil.

El puerto digital alberga hoy 267 empresas e instituciones de los sectores de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), Economía Creativa (EC) y Tecnologías para Ciudades. El parque cuenta con dos incubadoras de empresas, dos aceleradoras de negocios, dos institutos de investigación y organizaciones de servicios asociados, además de diversas representaciones gubernamentales.

El parque también cuenta con una institución de enseñanza superior, la Facultad Cesar, iniciativa del CESAR - Centro de Estudios y Sistemas Avanzados de Recife, considerado por dos veces la mejor institución de Ciencia y Tecnología del país por la Financiadora de Estudios y Proyectos del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (FINEP). El Puerto Digital posee además dos unidades avanzadas en las ciudades de Caruaru, en el Agreste de Pernambuco.

El conjunto de las empresas que forman parte del Porto Digital ha ganado en los últimos tres años más de USD 400 millones. De ese importe, el 65% procede de contratos firmados fuera del Estado de Pernambuco. El parque tecnológico hoy reúne a más de 8.500 profesionales altamente cualificados, siendo 500 de ellos emprendedores.

Porto Digital ya atrajo decenas de empresas de otras regiones de Brasil, además de varias multinacionales y centros de tecnología. Actualmente están previendo una ampliación territorial para el barrio de Santo Amaro e interior del Estado, con la expectativa de que para 2020 se encuentren trabajando en el parque tecnológico cerca de 20 mil personas.

El modelo de negocio ha consistido en la recuperación de edificios de una zona abandonada de la ciudad, su antiguo puerto, para alquilarlos a empresas como oficinas para sus negocios. Han otorgado facilidades impositivas a las empresas que se radiquen en Porto Digital y logrado atraer fuertes inversiones privadas. Desde su intervención el área ha visto aumentados los precios de todas las infraestructuras y se ha logrado un barrio con una dinámica emprendedora, restaurantes, teatros y otras facilidades para atraer empresas.

[El caso de Ruta N \(Medellín, Colombia\)](#)

El 9 de septiembre de 2014 nace el Gran Pacto Medellín Innovation como una iniciativa de Ruta N y la Alcaldía de Medellín a la que se sumaron 400 pioneros. Ahora, esta histórica alianza se ha transformado para convertirse en el Gran Pacto por la innovación y actualmente reúne voluntades de todo el territorio antioqueño que le apuestan a la economía del conocimiento como motor de desarrollo y transformación social. Firmantes que junto con la estrategia nacional Pactos por la Innovación (Bogotá, Valle del Cauca, Santander, Norte de Santander, Eje Cafetero y Atlántico) liderada por Colciencias y asesorada por Ruta N suman más de 5.000 organizaciones comprometidas con la innovación en Colombia.

El distrito está conformado por cuatro barrios de la ciudad de Medellín y es una estrategia de transformación social, urbana y económica que busca convertir a la ciudad en un ecosistema de innovación. Presentan una oficina central de atención a la ciudadanía y para alquilar espacios para alojar empresas innovadoras, pero los mas

importante son las actividades de articulación que realizan con otros agentes del distrito, como las universidades, centros tecnológicos, oficinas gubernamentales e industrias del territorio. Estas últimas cuentan con beneficios para alojarse en el distrito y a la fecha su programa de landing empresarial ha generado más de 3800 empleos. Han recuperado 45 mil metros cuadrados de infraestructura edilicia en el distrito para alojar empresas nacionales e internacionales (por el distrito han pasado 184 empresas de 24 países).

El Distrito de Innovación de Medellín es un proceso de transformación social, urbana y económica que busca convertir al norte de la ciudad en un ecosistema de innovación que concentre a ciudadanos, emprendedores, compañías e instituciones dentro de la economía del conocimiento, que participen en proyectos conjuntos y permitan convertir a Medellín en la Capital de la Innovación de Latinoamérica. Con aproximadamente once mil personas y cerca de un 40% de estas aun estudiando, el Distrito cuenta con altos niveles educativos, ampliamente centrados en las 4 universidades que hacen parte de su territorio de influencia. La educación y preparación del talento innovador del futuro se suman a las múltiples actividades culturales y formativas que promueven las 48 instituciones de la zona que trabajan con ciencia, innovación, tecnología, salud y ciudadanía, que armonizan con las viviendas, la vida barrial y los negocios de sus moradores.

El Distrito se proyecta como un laboratorio de vida y negocios, que cuenta actualmente con 115 importantes empresas locales y extranjeras, y una representativa presencia institucional con énfasis en la Investigación, ciencia, tecnología, recreación y bienestar. Su misma localización y buena infraestructura de movilidad le permiten también conectarse con el resto de la ciudad. Con el apoyo de Ruta N y el liderazgo del Distrito, se busca la evolución económica de la ciudad hacia actividades intensivas en ciencia, tecnología e innovación de forma incluyente y sostenible.

La Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana (ACI) ha jugado un rol destacado en este proyecto en el que se piensan destinar 240 millones de dólares hasta el 2021 para potenciar y desarrollar programas dirigidos al desarrollo de negocios intensivos en conocimiento que potencien los sectores energía, salud y TIC.

La Alcaldía de Medellín busca incrementar la inversión privada en innovación en la región a través del gran pacto de innovación promovido y firmado por destacados actores académicos, gubernamentales y empresariales. La ciudad cuenta con 3 alianzas estratégicas de gran valor e importancia para su desarrollo, que vinculan al sector privado, las instituciones académicas y al estado en proyectos que buscan promover el desarrollo de la región, y la capacitación de talento humano. Esto es la Alianza para el Futuro Digital de Medellín que busca la articulación del clúster TIC con programas de educación técnica, tecnológica y profesional, formando talento humano acorde con las necesidades del sector, el Comité Universidad-Empresas-Estado y finalmente el gran Pacto por la Innovación.

[22@Barcelona \(Barcelona, España\)](#)

La sociedad municipal 22 ARROBA BCN, S.A.U., fue creada en el año 2000 por el Ayuntamiento de Barcelona con la finalidad de impulsar y gestionar la transformación prevista para el proyecto 22@Barcelona, que incluye la creación de más de 4.000.000 m² de nuevo techo, la reurbanización de 37 Km. de calles y la obtención de cerca de 240.000 m² de nuevo suelo público para equipamientos, zonas verdes y viviendas de protección oficial en las antiguas áreas industriales del centro de la ciudad. Al mismo tiempo, la sociedad municipal tiene la misión de promover la implantación y el

desarrollo de contenidos estratégicos en los nuevos espacios creados y favorecer la proyección internacional de la nueva actividad empresarial, científica, docente y cultural del territorio.

El proyecto 22@Barcelona transforma doscientas hectáreas de suelo industrial de Poblenou en un distrito innovador que ofrece espacios modernos para la concentración estratégica de actividades intensivas en conocimiento. Esta iniciativa es a su vez un proyecto de renovación urbana y un nuevo modelo de ciudad que quiere dar respuesta a los retos de la sociedad del conocimiento.

El barrio de Poblenou, perteneciente al distrito de San Martín ha sido siempre un barrio industrial, con una trama urbanística particular y compleja con un fuerte aislamiento respecto a Barcelona causado por las vías férreas, que durante más de 100 años, fuera el principal motor económico de. Con el proyecto se recupera la histórica vitalidad económica y social del mismo, a través de la transformación de las áreas industriales obsoletas en un espacio de elevada calidad urbana y medioambiental y con actividades de nueva creación vinculadas al conocimiento y a la innovación.

Es el proyecto de transformación urbanística más importante de la ciudad de Barcelona en los últimos años y uno de los más ambiciosos de Europa de estas características, con un potencial inmobiliario alto y una inversión pública del plan de infraestructuras de 180 millones de euros.

El proyecto busca transformar la zona en una importante plataforma científica, tecnológica y cultural que convierta Barcelona en una de las ciudades más dinámicas e innovadoras en el ámbito internacional y desde también busca lograr innovación social favoreciendo la interrelación entre los diversos profesionales que trabajan en la zona y la participación de los vecinos del distrito en las oportunidades que les ofrecen las nuevas tecnologías.

El distrito 22@Barcelona disfruta de una extraordinaria centralidad urbana y metropolitana. El nuevo corazón productivo de la ciudad está articulado por la Avenida Diagonal, principal eje de negocios de Barcelona, que en su primer tramo conecta dos importantes polos de actividad: la plaza de las Glorias, futuro centro cultural y administrativo de la ciudad, y el Centro de Convenciones Internacional de Barcelona, que constituye el palacio de congresos más grande del sur de Europa y permite celebrar convenciones internacionales de hasta 20.000 delegados. En este contexto, Barcelona se posiciona como Ciudad del Conocimiento -una estrategia impulsada por el Ayuntamiento y todos los sectores económicos, sociales, instituciones y universidades, donde el capital humano y la gestión del conocimiento son sus principales activos. El proyecto busca crear un marco privilegiado que permita a las empresas locales más dinámicas desarrollar sus iniciativas y establecer un modelo diferencial de ciudad para atraer a los sectores emergentes de la economía; sectores estratégicos en el posicionamiento internacional de la región metropolitana.

Desde diciembre de 2011 se ha iniciado la renovación de más del 70% de techo de las áreas industriales de Poblenou, mediante 139 instrumentos de planeamiento. Estos proyectos permiten obtener más de 3.029.106 m² de techo sobre rasante para nuevos espacios productivos, viviendas sociales, equipamientos y servicios técnicos.

El sector inmobiliario se ha involucrado fuertemente con la propuesta, donde 84 de los 139 planes aprobados han sido impulsados por el sector privado y, para la actividad productiva, y ya se han concedido las licencias para construir 691.291m² de techo.

En el ámbito empresarial la estimación es que desde el año 2000 en la zona se han

ubicado unas 4.500 empresas nuevas (una media de 545 nuevas empresas instaladas por año, o lo que es lo mismo, 1,2 por día, si bien el período más prolífico fue el comprendido entre 2003 y 2006). De las cuales, un 47,3% son de nueva creación y el resto, traslados, y un 31% pertenecen a actividades intensivas en conocimiento y de tecnología.

En consecuencia, Poblenu ha enriquecido significativamente su tasa de trabajadores que actualmente suman más de 56.000 nuevos trabajadores, de los cuales la mitad tiene formación universitaria, y se prevé llegar a los 150.000.

El PCT de Pando (Pando, Uruguay)

El Parque Científico y Tecnológico de Pando (PCTP), fue creado por la Ley 18362 (arts. 251 a 256) del 6 de octubre de 2008 y reglamentado en el Decreto del 30 de Noviembre de 2009. Es una persona pública no estatal asociado a una zona de desarrollo industrial en el Departamento de Canelones y que por la constitución de su directorio mantiene una relación formal con la Facultad de Química de la Universidad de la República, con la Intendencia Municipal de Canelones, con el Ministerio de Industria, Energía y Minería y con la Cámara de Industrias del Uruguay.

Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor. A través del Polo Tecnológico de Pando, Instituto de la Facultad de Química, el Parque pone a disposición del sector empresarial modernas plataformas tecnológicas en las áreas de Química Fina y Farmacéutica, Biotecnología, Nanotecnología, Tecnología de Alimentos y Medio Ambiente. De esta forma, el Parque además de contar con las más actualizadas tecnologías y equipos de análisis, ofrece el acceso a recursos humanos de excelencia para la solución de problemas específicos de las empresas y el desarrollo de soluciones a medida, dirigidas a los mercados más exigentes.

Las empresas que se radican en el Parque gozan además de los beneficios fiscales otorgados por la ley de promoción de inversiones (Ley 16906), entre los que se encuentran la exoneración total de tributos a la importación de bienes y equipos, y a bienes de activo fijo destinados a la incorporación de obra civil no competitiva con la industria nacional. También cuentan con crédito por el IVA incluido en la compra de materiales y servicios a aplicar en la construcción de obras civiles, maquinarias y equipos destinados al proyecto de instalación inicial respectivo.

El PCTP cuenta con una extensión de 7 ha para la radicación de empresas, y posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia tecnológica y fomenta la innovación entre las organizaciones usuarias. El mismo genera un entorno que promueve la creación de valor mediante la incorporación de conocimiento, a los procesos y productos, brindando servicios de inteligencia competitiva, y de incubación de nuevas empresas de base tecnológica o unidades de I+D. También ofrece herramientas de gestión para la gerencia y administración, tales como el asesoramiento para el acceso a capital semilla y la asistencia en la formulación de proyectos de I+D+i. A su vez, el parque ofrece asesoramiento a las empresas en temas vinculados a la gestión de la Propiedad Intelectual, pruebas de concepto, investigación de mercado, búsqueda de socios estratégicos, cursos y talleres, comercialización del conocimiento, evaluación de oportunidades de negocio, y estudios de vigilancia tecnológica.

Entre los objetivos estratégicos planteados se encuentra el estrechar los vínculos con el Departamento de Canelones donde se promueve una política de intenso desarrollo industrial en el área donde está localizado.

En el PCTP se encuentra un Centro Tecnológico de la Universidad de la República (Instituto Polo Tecnológico de la Facultad de Química), un Centro de Formación de Trabajadores para la industria de farma y biotec, una incubadora de empresas de base

tecnológica (Khem), y varias empresas (alguna de capitales brasileños, canadienses y o españoles). El PCTP también cuenta con cuatro plantas piloto para desarrollo de prototipos, y actividades de I+D con la industria. A partir de 2019 suma entre sus atribuciones la administración del Parque Industrial de Pando, ubicado en forma contigua al mismo con una extensión de 40 ha, en las que aloja, entre otras empresas, a un datacenter de clase mundial.

El Parque Científico Tecnológico Digital en Asunción

Objetivo:

Desarrollar un proceso de transformación social, urbana y económica que concentre a ciudadanos, emprendedores, compañías e instituciones dentro de la economía del conocimiento, en un entorno que promueva un proceso de articulación entre los actores a fin de generar la mejora de competitividad y la incorporación de valor en productos y procesos basados en TICs, y lograr mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Socios estratégicos para la creación del PCT:

El PCT de Asunción se espera tenga un sistema de gestión de triple hélice, esto es que en su gobernanza este representado el sector industrial, académico, y gubernamental.

En esta lógica se espera que el liderazgo de coordinación este fuertemente impulsado por la SENATICS como agente gubernamental y que el mismo coordine con otros agentes públicos de su sector (CONACYT, la Secretaria Técnica de Planificación y Desarrollo Económico y Social, el Ministerio de Hacienda, etc). El componente gubernamental necesita ser fortalecido en el marco del PCT para dotarlo de mejores capacidades para la generación de las políticas sectoriales, el desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria (datacenter, comunicaciones, mejora de capacidades para el desarrollo de sistemas para gobierno digital, etc.).

El sector industrial, estaría representado por cámaras empresariales especializadas, como la Unión Industrial de Paraguay (UIP), que agrupa importantes empresas del área Audiovisual, Comunicaciones, Electrónica, Agroindustria, etc.

El sector académico por representantes de las principales universidades de Paraguay, buscando el mayor compromiso con la generación de conocimiento original, la adaptación y transferencias de conocimiento para solucionar problemas de la industria y colaborar con la puesta de nuevos productos y servicios en el mercado local y global.

En el relevamiento realizado se vio que las industrias están comprometidas con la propuesta y sus expectativas se centran en contar con nuevas oportunidades en el PCT para acceder a infraestructuras de comunicación, energéticas, de financiamiento y apoyo a propuestas sectoriales. Ven como una fortaleza disponer de un ecosistema que promueva la innovación, les facilite el acceso a capital humano avanzado, los conecte con el sector académico para asociarlos en nuevos desafíos que supone acceder a mercados más competitivos, les permita generar economías de escala y generar mayor poder de negociación ante los organismos rectores de las políticas públicas de mayor impacto para el desarrollo productivo.

El sector académico ve con interés que en el entorno se generen nuevas infraestructuras que dinamicen las actividades científico-tecnológicas, promuevan la formación de nuevos investigadores, generen nuevas oportunidades para financiar la investigación y desarrollo, y se alienten las políticas de emprendedorismo, y creación de startups. Manifiestan la disposición a colaborar y a actuar como socios del emprendimiento esperando que el mismo mejore los mecanismos de gestión, articulación y comunicación con el sector industrial y gubernamental. Citan que el ecosistema ha recorrido un camino importante con la creación del PRONII¹⁰ y los instrumentos de apoyo a la I+D+i promovidos por el CONACYT, pero destacan la necesidad de realizar ajustes para que estas capacidades se vean reflejadas en mejoras de la competitividad industrial.

Como conclusión de los relevamientos de campo realizados en el marco de la consultoría se constata que el ecosistema de innovación ha logrado alcanzar un nivel de madurez suficiente como para implementar la propuesta del proyecto. Todos los actores tienen expectativas en buscar relaciones ganar-ganar y promover la creación de valor en todos los segmentos de la cadena productiva.

Todos coinciden en la necesidad de contar con mayor número de técnicos e investigadores, nuevas carreras y generación de cursos específicos para apoyar el crecimiento del sector. También se requiere aumentar la inversión pública y privada en I+D para poder asegurar una masa crítica de capacidades que generen alto impacto de desarrollo económico y social.

Las fallas del mercado a superar con el proyecto:

Muchas de las barreras a ser superadas refieren a limitaciones en los sistemas de GESTION (micro-ecosistema), necesidades de ajustes en el marco normativo, de tipo LEGAL o burocrático (micro-ecosistema) y limitaciones en la disponibilidad del TALENTO HUMANO (meso-ecosistema) por el tamaño del mercado y del sistema de nacional de investigadores. Se presentan también barreras vinculadas a limitaciones actuales en el sistema de INCENTIVOS que además de ser incipiente está orientado a alentar la investigación premiando la cantidad de publicaciones científicas y no tanto a que los investigadores asuman nuevos desafíos en desarrollar nuevos productos y procesos junto a las empresas. El PRONII promueve la categorización basada en producción científica, y en muchos casos las empresas demandan innovaciones incrementales que suponen adaptación tecnológica que no se presta para publicar por su bajo mérito innovativo, o que en muchos casos está sujeta a secreto industrial para evitar su apropiación por competidores. Esto indica la necesidad de tener un sistema de incentivos complementario al PRONII que promueva la articulación de investigadores tecnológicos con las empresas y no sea percibido como una barrera para el desarrollo de su trayectoria profesional. Los ajustes quizás necesiten de cambios en la normativa actual a modo que permita a los investigadores contar con este tipo de incentivos en el marco de sus actividades y a las estructuras de articulación como Parques Científico Tecnológicos, Parques Industriales, Centros Tecnológicos e Incubadora desarrollar estos mecanismos. También se requiere la formación de gerentes tecnológicos para atender fallas de articulación entre los actores, ya que un investigador de la más alta categoría del PRONII no necesariamente es un buen administrador, ni generador de negocios, oportunidades o sinergias con el sector productivo. En otros países de la región, donde los sistemas de investigadores tienen más tiempo de desarrollo, como el caso de Argentina o Méjico, se han generado tensiones por el manejo de esta lógica que induce a que los investigadores de más alto nivel tienen por sus méritos las

¹⁰ <http://www.conacyt.gov.py/pronii>

aptitudes para dirigir las estructuras de interface, sobre todo las que se generan en ámbitos universitarios.

Otras fallas suponen la necesidad de ajustes institucionales para bajar los costos de transacción en el ecosistema, los costos administrativos y de acceso a financiamiento. Esto supone la reingeniería de algunos procesos en instituciones académicas donde se encontró poca eficiencia en sus interfaces para articular con el sector empresarial y gubernamental, así como para manejar la valorización de intangibles como productos de investigación y su comercialización. Asimismo los actores indican la necesidad de contar con mecanismos menos burocráticos a nivel de los instrumentos gubernamentales de apoyo a la innovación, por lo que quizás pudiera evaluarse la implementación de mecanismos basados más en el control a nivel de los productos de I+D+I y flexibilizar algunos controles o requerimientos en el seguimiento del proceso. En el relevamiento se encontró que esto requeriría de ajustes entre distintos organismos del Estado y quizás a nivel de marco normativo.

En cuanto a las debilidades de coordinación y articulación entre los actores académicos para desarrollar investigación y generar innovación se entiende que algunas medidas para eliminar estas barreras pudieran ser el apoyo a la creación de un centro tecnológico en el área de TICS que reúna investigadores de diferentes instituciones bajo una lógica de gestión distinta más alineada con dinámicas del sector empresarial. También los actores coinciden en la necesidad de desarrollar mecanismos de extensionismo industrial, financiamiento de servicios tecnológicos y de incubación, apoyo a la creación o fortalecimiento de Parques Científico -Tecnológico, entre otros. Otra falla a superar es la escasa inversión privada en I+D+I por lo que debieran promoverse incentivos al sector empresarial para incorporarse en el ecosistema, reducir costos de transacción, generar economías de escala acompañar el riesgo de inversión. Esto pudiera ser a través de la gestión tributaria, incentivos a mecanismos que estimulen la demanda de propuestas de problemas a ser resueltos, apoyos para registro y comercialización de propiedad intelectual, subsidios de apoyo a la innovación empresarial para compensar altos riesgo y/o altos costos asociados a la misma.

En cuanto a los ajustes para el aprovechamiento de ventajas competitivas, apertura de nuevos mercados de exportación, agregado de valor a la producción nacional, se requieren instrumentos que apoyen el desarrollo de proyectos de innovación individuales y asociativos, financiamiento en la creación y puesta en marcha de empresas de base tecnológica, y prospección de tecnologías a través de misiones tecnológicas.

Además, algunas barreras en la generación de aprendizajes se pueden mitigar a través de un adecuado sistema de evaluación y por la gestión del Observatorio de TICS de la SENATICS.

La SENATICS tiene la oportunidad de difundir sus instrumentos en el nuevo PCT y encontrar socios para ampliar los alcances e impactos de sus programas de apoyo sectorial, como por ejemplo el plan nacional de cyberseguridad, auditorias de vulnerabilidades, plan de alfabetización digital, cursos de capacitación y servicios de su datacenter.

Finalmente se considera importante incluir en los ajustes el fortalecimiento de la institucionalidad y el desarrollo de instrumentos para superar las barreras TERRITORIALES que suponen generar entornos atractivos para la radicación de

empresas en la zona objetivo (seguridad del área, locomoción, servicios ambientales, servicios recreativos, etc.).

Lecciones aprendidas de la experiencia de la implementación de este tipo de proyectos en países de la región.

1) En cuanto al diseño e implementación de leyes de incentivo tributario, los países de la región han identificado la necesidad de vincular a centros de conocimiento con las empresas, debido a que la oferta tecnológica pueda apoyar a las empresas a desarrollar proyectos de I+D que resuelvan desafíos reales de las empresas. Para esto, las agencias que han implementado estos programas han tenido un despliegue y difusión activa para dando a conocer los beneficios tributarios.

2) Respecto de la reinserción de capital humano, una de las lecciones aprendidas, es que debe realizarse no sólo en las universidades o centros tecnológicos, sino que también en las empresas. También se evidencia la necesidad de formar capacidades en todos los eslabones de producción del conocimiento. Las empresas no solo necesitan ingenieros en sistemas sino que también requieren técnicos de nivel terciario no universitario como auxiliares informáticos, programadores, testers, etc. El ecosistema debe promover la formación de capacidades en todos los niveles según las demandas del sector empresarial y de los mercados objetivo.

3) De los programas de I+D aplicada por libre demanda y por desafíos sectoriales, han tenido distintas variaciones y modalidades en la región, algunas lecciones aprendidas enfatizan en conectar estos programas con áreas tales como prospección y vigilancia tecnológica, lo cual permite generar una retroalimentación a los desafíos de la aplicación de la I+D. Por otro lado, una buena práctica es realizar este tipo de programa por etapas, desarrollar un perfil y luego realizar el proyecto definitivo. El perfil permite que los equipos de investigación demuestren a las empresas que su investigación y desarrollo les permitirá dar soluciones a los desafíos del sector productivo. Finalmente el vínculo temprano con las empresas es de suma importancia, por lo que en las postulaciones de este tipo de proyectos necesariamente debe venir en asociación con empresas que le otorguen la pertinencia y que demuestren real interés en el desarrollo de este tipo de investigación.

4) Todos los países de la región reconocen la necesidad de contar con capacidades científico tecnológicas (infraestructura, capital humano y conocimiento científico-tecnológico) fuertes para solucionar problemas del sector productivo y agregar valor en las cadenas productivas. Esto es generar Centros de Desarrollo Tecnológico y/o fortalecer las capacidades para desarrollar investigación, desarrollo tecnológico e innovación para prototipar, pilotear y escalar nuevos productos y procesos en asociación con el sector productivo. Se plantea como desafío en este tipo de entidades que la gobernanza que sea lo más equilibrada posible, no tenga problemas de captura de la academia ni de las empresas por lo que se requiere poner mucho énfasis en integrar los gobiernos corporativos con directores profesionales y que también se cuente con consejos técnicos independientes. Un ejemplo de esto son los CRC de Australia¹¹.

¹¹ <https://www.business.gov.au/assistance/cooperative-research-centres-programme>

5) En cuanto a la formación de capital humano en gestión tecnológica, se plantea la necesidad de contar en cada país con una oferta permanente y competitiva de maestrías en este ámbito. Algunas buenas prácticas atienden a lograr financiamiento para establecer alianzas internacionales para el diseño del programa y su implementación. Asimismo, para generar un vínculo temprano entre la oferta y la demanda de capacidades, resulta importante contar con instrumentos de apoyo para pasantías en el sector empresarial en el marco de programas de grado o postgrado.

6) Las oficinas de transferencia tecnológica requieren del compromiso institucional de los actores académicos que son los principales generadores de conocimiento endógeno. Esto determina el establecimiento de unidades especializadas que manejen los tiempos y códigos del sector empresarial para trabajar en ámbitos de reglamentos de propiedad intelectual, modelos de contratos tecnológicos, reglamentos de repartición de beneficios, entre otros. Finalmente es necesario tener métricas claras y benchmarking entre las oficinas que permita medir el desempeño comparado año a año entre cada una de ellas, de esta manera se ve como el sistema de transferencia tecnológica va a evolucionando, se pueden realizar ajustes y adoptar a tiempo medidas preventivas, correctivas y aprender con buenas prácticas entre pares.

7) Al igual que las oficinas de transferencia, si las incubadoras están alojadas en universidades deben tener respaldo institucional lo cual les permitirá conectarse de mejor forma con las oficinas de transferencia, facultades y de esta manera poder realizar la incubación de negocios tecnológicos proveniente de la entidad que la aloja. Lo anterior no implica que sólo tengan que dar servicios dentro de las universidades, por el contrario deben buscar emprendedores en su entorno. Desde la etapa de diseño de una incubadora de base tecnológica debe tenerse presente la necesidad de contar con un seguimiento de indicadores de impacto con mediciones periódicas de eficiencia y eficacia, realizando el seguimiento permanente de su gestión, gobernanza, calidad de servicios, y resultados.

8) Otra lección aprendida de las experiencias internacionales es la necesidad de acompañamiento del novel emprendedor incubado, contar con las tutorías y contactos para vincularlo con redes internacionales que ayuden a su internacionalización dotándolo de herramientas de gestión y comunicación adecuadas. La creación de espacios de cowork, son herramientas importantes a considerar para lograr encuentros entre los emprendedores y la búsqueda de entornos creativos.

Lecciones aprendidas sobre los instrumentos de apoyo a la implementación de este tipo de proyectos en países de la región y en Nueva Zelanda;

1) Respecto de las misiones tecnológicas, una de las lecciones aprendidas es que el hecho de que profesionales de universidades, centros tecnológicos y empresas puedan conocer experiencias en otros países les permite construir capital social a parte de adquirir know-how.

Esto se refleja que se construyen relaciones a largo plazo que se convierten en proyectos de I+D+i entre empresas o entre universidades y empresas. Por lo que actividades ex post a la misión son una buena práctica así como también conectar con otros instrumentos que les permita desarrollar nuevos proyectos.

2) Apoyar la prospección y vigilancia tecnológica es fundamental para apoyar a las empresas en mantenerse al día con las mejores tecnologías y las nuevas tendencias tecnológicas, en este sentido la mejor práctica internacional es formar profesionales que se encuentren en distintas partes del sistema de CTI, de manera de apoyar a las empresas en este sentido. Conformar una red de vigilancia tecnológica en universidades, centros tecnológicos y empresas, es una buena práctica que implica apoyo del gobierno para estos efectos.

3) Los proyectos de innovación individual y asociativa tienen en la región distintos mecanismos que han llevado a realizar diversas evaluaciones. En este sentido lo que más se destaca como buena práctica, es incorporar apoyos para la formulación de proyectos con expertos de gestión de la innovación, que no sólo les permita presentar un proyecto al fondo público, sino que puedan hacer de la innovación una práctica permanente.

4) Respecto de las maestrías de gestión de la innovación, al igual que las de gestión tecnológica, la buena práctica de la región es contar con financiamiento para establecer alianzas internacionales para el diseño del programa y su implementación.

5) En cuanto al desarrollo de hojas de rutas tecnológicas sectoriales, la mejor práctica es contar con especialistas en el diseño de estas metodologías, que permitan a través de actividades concretas construir capital social entre la academia, empresa, gobierno y sociedad civil. Ejemplo de esto es el Institute for Manufacturing de la Universidad de Manchester UK, que ha apoyado al sector de manufactura avanzada en México, y a diversos sectores en Chile confluídos en la política de selectividad de Especialización inteligente. (Smart Specialization)

Una revisión de los principales instrumentos de CTI en Nueva Zelanda, país que pasó de una economía basada en recursos naturales a una con ventajas competitivas basadas en innovación, es la necesidad de promover vinculación internacional. Uno de los principales instrumentos desarrollados para es el Catalyst Fund¹².

El Catalyst Fund apoya actividades que inician, desarrollan y fomentan colaboraciones aprovechando la ciencia e innovación internacional para el beneficio de Nueva Zelanda. La conectividad internacional de ciencia e innovación es un contribuyente clave para lograr la visión de la Declaración Nacional de Inversión Científica, brindando la oportunidad de impulsar la excelencia creciente y el potencial de impacto de la ciencia de Nueva Zelanda.

Cómo se invierte el financiamiento

El Catalyst Fund consta de cuatro flujos de financiación:

1. Catalizador: Influencia. Fondos de investigación estratégica y colaboraciones previas a la investigación a gran escala con socios prioritarios y en áreas específicas que no pueden ser respaldadas por otros medios.
2. Catalizador: Siembra. Produce nuevas asociaciones estratégicas de investigación, entre pequeñas y medianas empresas y centros tecnológicos que no pueden ser respaldadas por otros medios, y con el objetivo de desarrollar colaboraciones completas que a posteriori podrían ser respaldadas por el Catalizador Estratégico.

¹² <https://royalsociety.org.nz/what-we-do/funds-and-opportunities/catalyst-fund/>

3. Catalizador: Liderazgo. Apoya las becas internacionales específicas entrantes y salientes para individuos excepcionales que no pueden ser respaldados por otros medios.
4. Catalizador: Estratégico. Apoya la participación del sector científico de Nueva Zelanda y la membresía en foros clave de la ciencia internacional y el compromiso específico que no puede ser respaldado por otros medios.

Modelo de negocio del PCT y las intervenciones necesarias en el marco del Proyecto

La creación de un Parque Científico-Tecnológico o distrito digital, y la construcción de infraestructuras en TICS a ser atendidas por el Proyecto son un instrumento para el logro de los siguientes objetivos sistémicos:

- Desarrollar un ecosistema de innovación en un territorio de la ciudad que mediante la concentración de capacidades tecnológicas, académicas, empresariales y de gestión gubernamental, mejore la competitividad y genere derrames en el territorio y la sociedad.
- Desarrollar sistemas de gestión profesionales y eficientes que promuevan y fortalezcan los procesos de articulación sectorial en la triple hélice
- Generar confianza y mayor cooperación entre los actores para promover la investigación, desarrollo e innovación en TICS y la cultura digital en la sociedad del conocimiento.
- Brindar al sector empresarial un entorno amigable para la innovación y desarrollo de sus negocios donde encuentre factores diferenciales que mejoren su competitividad y justifiquen su instalación
- Facilitar los procesos de formación de talento humano en TICS en todos los niveles de acuerdo a las necesidades del sector empresarial.
- Desarrollo de infraestructura científico-tecnológica de calidad para promover la investigación y desarrollo en TICS de acuerdo a las agendas priorizadas por las políticas públicas (agenda digital, plan nacional de desarrollo, políticas de CTI, etc.) y las demandas del sector empresarial.

El sector empresarial apoya el proyecto y entiende que es una oportunidad para su crecimiento. Para radicarse en el distrito requiere de buenos servicios (especialmente energía eléctrica estable con sistema de generadores y estabilizadores) y mencionan como un atractivo interesante la presencia del sector académico en el predio (Centro Tecnológico), así como el rol potencial de la Unidad de Gestión para promover dinámicas de negocios.

Los investigadores manifestaron su interés en trabajar en un Centro Tecnológico dentro del PCT pero para esto indican que debiera atenderse la construcción de un buen entorno laboral, y negociar con las universidades las relaciones interinstitucionales. También estiman necesario prever algún instrumento que fomente la I+D+i en temas que demande el sector gubernamental y el empresarial.

En este punto es recomendable mantener una buena coordinación con el CONACYT.

El sector gubernamental requiere fortalecer los mecanismos de coordinación entre todos los actores. Se evidencia la necesidad de realizar un análisis del marco regulatorio para dotar al sistema de una estructura de gestión que opere con gran agilidad administrativa, fundamentalmente en lo referido a la Unidad de Gestión.

Estructura del PCT.

El PCT es una institución que debiera funcionar bajo derecho privado para atender los requerimientos de la industria en forma ejecutiva, eficiente, transparente y flexible, a la vez de cumplir con altos estándares de calidad. La institución tendría dos funciones sustantivas, la primera comprendería su participación en el negocio inmobiliario de administrar el predio para arrendar parcelas a efectos de ubicar empresas afines al sector de industrias 4.0, y administrar el edificio de la incubadora y del centro tecnológico. El alcance de esta actividad inmobiliaria excluye al edificio de SENATICS que es administrado y gestionado directamente por este organismo.

La segunda actividad del PCT se relaciona con su accionar como organismos promotor de sinergias entre todas las organizaciones del ecosistema y de buscar negocios para agregar valor en las cadenas productivas y en el desarrollo de servicios sectoriales. En esta tarea de administración percibe un porcentaje de lo que gestiona tanto en servicios como en los negocios que genera. Como la institución pese a funcionar en derecho privado no tiene fines de lucro, las ganancias que genera las reinvierte en dinamizar el ecosistema (apoyar la investigación y desarrollo, creación de nueva infraestructura, nuevos servicios y negocios, etc.).

Para poder cumplir con estos objetivos y atender las fallas sistémicas anteriormente expuestas se propone el siguiente modelo de gestión para el PCT:

Unidad de Gestión de Negocios

Una Unidad de Gestión de Negocios en el PCT constituirá el “sistema nervioso” del mismo, promoviendo el relacionamiento entre todos los actores, administrando las infraestructuras, gestionando proyectos de todos los actores, promoviendo la generación de negocios, articulando las capacidades de oferta del sector educativo (universitario y no universitario) con las demandas del sector industrial, y buscando oportunidades de negocios para todo el ecosistema, tanto en el ámbito nacional, regional como a nivel global. Este organismo tendrá las más altas capacidades en las áreas de gestión y administración. Desarrollará y promoverá la oferta de servicios jurídicos, administrativo-financieros, de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, y de gestión de negocios para todos los socios.

Esta unidad estará gobernada con una estructura de triple hélice en su directorio y brinda servicios de administración de instalaciones, proyectos y programas de la incubadora de empresas y del centro tecnológico, así como buscando su vínculo con la demandas identificadas en el sector empresarial. Ofrecerá servicios de gestión financiera, asesoramiento de propiedad intelectual y gestión de negocios.

Es el brazo operativo de la política establecida por la SENATICS (que integra su directorio junto a un representante del sector empresarial y otros actores

gubernamentales) pudiendo actuar como facilitador en la implementación de sus programas y proyectos, brindando servicios de administración para los recursos que se le asignen por contratos o convenios con este fin. Se sugiere una estructura operativa mínima y tercerizar en la medida de lo posible los procesos no sustantivos.

Su edificio tendrá instalaciones para su sistema de gestión administrativa, salas de reuniones y oficinas para alquilarlas a empresas nacionales y softlandings de empresas internacionales.

Nueva infraestructura edilicia para SENATICS

En el PCT se instalarán las oficinas de SENATICS, el área de seguridad informática, el Datacenter y las infraestructuras de apoyo para su gestión. Esto permitirá acercar la oferta de todos los instrumentos públicos de apoyo al sector de TICS a las empresas que se localicen en el ecosistema.

Nueva incubadora de base tecnológica en TICS y áreas afines.

Se propone la construcción de instalaciones para incubar startups, compartiendo áreas administrativas, salas de reuniones, áreas de cowork. Las funciones sustantivas de la incubadora se relacionan con sensibilización de actores en emprendedorismo (capacitación en modelos de negocios, marketing digital, mercadeo, etc.), preincubación de propuestas (transformar ideas en potenciales negocios ayudando al desarrollo de prototipos o pruebas de concepto para validar negocios), e incubación de empresas. Su gestión estará a cargo de un gerente y un ejecutivo, y tal como se expresara anteriormente, la administración estará a cargo del PCT a través del cual se tercerizarán los servicios de soporte que se requieran.

Centro Nacional de TICS e industrias 4.0

Tal como se comentara anteriormente se propone la creación de un Centro Tecnológico para impulsar el desarrollo de las capacidades de I+D en el sector. La gobernanza de este centro además de estar integrada por representantes del sector académico debiera incluir a empresarios y un delegado del sector gubernamental clave. En este ámbito se desarrollará un Plan Estratégico Quinquenal donde se establezcan prioridades para dirigir la agenda de investigación. Dependiendo de este ámbito político-estratégico, el centro contará con una estructura profesional de gestión integrada por un director técnico de reconocida trayectoria tanto a nivel empresarial como en el sistema científico-tecnológico. Esta dirección es la encargada de traducir los lineamientos político-estratégicos generados en la Comisión Directiva a acciones operativas. Se propone innovar en el modelo organizacional de este centro para dotarlo de agilidad administrativa, capacidad de respuesta rápida y flexibilidad para direccionar líneas de investigación hacia las necesidades del sector productivo, social, y ambiental. El centro reunirá investigadores del sector de TICS e industrias 4.0 de las principales universidades paraguayas. Tendrá además del Director Técnico y Coordinadores para un subsistema de gestión académica, un subsistema de I+D y un subsistema de articulación empresarial. La creación de una lógica de gestión eficiente, ejecutiva y de una cultura que asuma el compromiso con la investigación orientada a la adaptación y transferencia tecnológica, el desarrollo de servicios sectoriales, y la colaboración con la industria, son factores claves en la etapa constitutiva de este centro. También es importante el desarrollo de un sistema de incentivos que promueva esta cultura y la dinamice asegurando la sustentabilidad del centro.

Espacios para la instalación de empresas

El predio del Distrito dispone de una superficie de 7 has, por lo que habrán parcelas de distinta superficie que se alquilaran para la instalación de empresas cuyo modelo de negocios sea afín a la especificidad y objetivos del ecosistema.

Servicios de apoyo al ecosistema

Se construirán instalaciones para los servicios de vigilancia, estacionamientos, restaurant, etc. Los servicios serán administrados por la UGN.

Estructura edilicia del PCT.

El análisis de costos de la infraestructura edilicia excede los alcances del presente trabajo y ha sido objeto de otra consultoría complementaria contratada por el Banco¹³. En este modelo de negocio es importante contar con una muy buena alimentación eléctrica (con líneas estabilizadas y un sistema de generadores que asegure la alimentación continua del sistema), infraestructura de comunicaciones (conexiones de datos por fibra óptica que aseguren un muy buen ancho de banda de conexión a internet para todo el ecosistema), saneamiento, iluminación, estacionamientos, infraestructura de apoyo a vigilancia, instalaciones para lograr certificaciones y habilitaciones de bomberos, y parqueizado.

Para los cálculos del modelo de negocios se realizó una estimación del potencial de atracción de empresas y requerimientos de uso de espacios según el dimensionamiento del sistema paraguayo de investigación e innovación y las proyecciones de crecimiento para los próximos años. El costo promedio y el metraje estimado para cada instalación se toman de la consultoría sobre diseño arquitectónico anteriormente mencionada¹⁴ y es de USD 780 m²

Se estima una superficie de 700 m² para la Unidad de Gestión de Negocios. Este espacio comprende 3 oficinas para arrendar (25m² total), 8 oficinas de coworking (360 m²), (se toma como base que la mitad de la misma corresponderá a oficinas para instalar empresas del sector), el resto corresponde a salas de reuniones y oficinas administrativas y de servicios. Se calcula que en dos años pueden alojarse entre 12 y 15 empresas. El costo del edificio para la unidad de negocios se calcula en USD 538.000

El nuevo edificio sede de SENATICS dispondrá de unos 4000 m² para alojar su Datacenter, el Observatorio, área de CiberSeguridad, y demás oficinas. El costo de este edificio se estima en USD 2.440.000

La incubadora de empresas de base tecnológica se estima que ocupe 900 m² y pueda alojar unas 20 startups. La misma brindará servicios de incubación de empresas de base tecnológica a nivel físico y virtual. La propuesta consiste en 8 oficinas de coworking para alojar 16 personas en cada una (7.5 m² cada una totalizando 480 m² para este objetivo), salas de reuniones (2 salas de 45 m² c/u), videoconferencia, administración, área de esparcimiento y áreas de servicio. El costo estimado para una infraestructura con estas características es de USD 747.500.

El Centro Tecnológico en TICS e industrias 4.0 se espera que ocupe unos 1300 m². El Centro pone a disposición infraestructura de calidad para grupos de investigación de todas las universidades que trabajen en innovación y desarrollo de soluciones con el sector productivo, social y/o ambiental. Los investigadores vienen de diferentes

¹³ Estudio Arandu Paraguay. Resumen de consultoría. Abril 2018

universidades motivados por instrumentos diseñados con este fin, por el sistema de gestión propuesto, por la infraestructura disponible y por la proximidad con el sector industrial. El costo de este centro considerando el espacio de estacionamiento se estima según los cálculos arquitectónicos en USD 1.087.500

A la fecha hay una definición preliminar del lugar donde se instalará el distrito. Los costos de construcción son altamente dependientes de la zona, estado del terreno, disponibilidad de servicios en el predio, etc.

En resumen la infraestructura edilicia del Parque costaría cerca de USD 4.813.000 a los que sumados los costos de saneamiento, cominería, permisos, etc. el costo total del proyecto sería de USD 7.775.600

Ubicación del PCT-Distrito Digital de Asunción (DDA)

El lugar evaluado para localizar el PCT-DDA es en el predio perteneciente a la Caballería del Estado Mayor del Ejército sobre la autopista Ñu Guazú, General Andrés Rodríguez, que conecta la ciudad de Asunción con Luque (figura 1).

Este predio se encuentra próximo al aeropuerto y presenta excelentes vías de acceso, estando entre la ruta Trans-Chaco (ruta 9), la avenida Madam Lynch y la autopista Silvio Pettrossi. Este terreno, según la Secretaría de Ambiente (SEAM) no está comprendido en un área de humedal ni protegida por lo que no presentaría inconvenientes desde el punto de vista ambiental para su uso. La zona no es de desarrollo industrial sino que es un área rural que comprende áreas verdes (Parque Metropolitano), centros de esparcimiento deportivo (ecuestres y golf) y un centro educativo de enseñanza secundaria (General Andrés Rodríguez). Su baja intensidad industrial y la distancia de centros de desarrollo tecnológico son argumentos a favor de iniciar el modelo organizativo bajo la estructura de un Parque Científico Tecnológico acotado a las 7 ha del predio y de la necesidad de concentrar en el mismo capacidades de I+D atractivas para la industria.

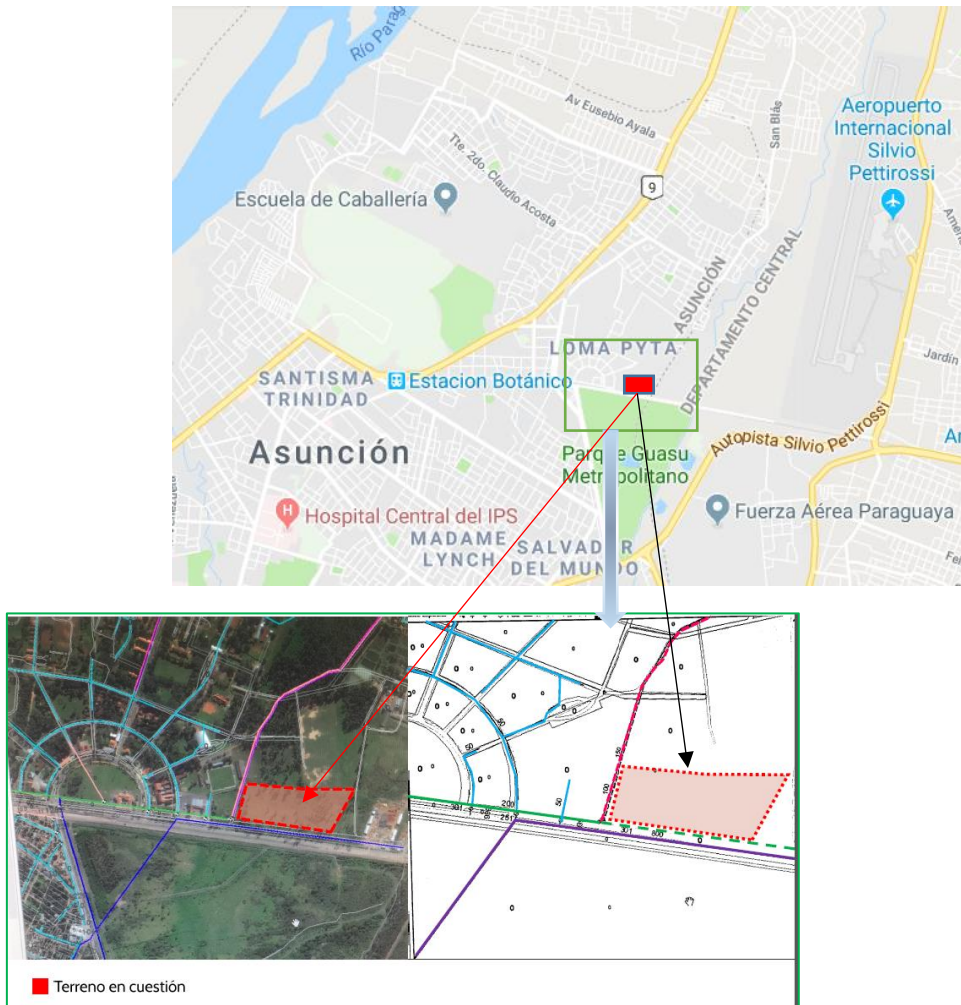


Figura 1. Detalle de ubicación del terreno propuesto para el PCT (DDA)

Modelo de Negocios propuesto:

El PCT requiere de incentivos fiscales para radicar empresas en su predio, también dar algunas ventajas competitivas que estimulen a las empresas a radicarse en el entorno. Algunas pudieran ser, eximir de aportes patronales durante algún periodo de tiempo, eximir del IVA a las construcciones que se realicen en el predio, facilitar la importación de los insumos de construcción libres de impuestos, etc. Estos son algunos ejemplos pero es de destacar la necesidad de realizar un estudio más profundo para evaluar el paquete de incentivos para radicar empresas en el Parque (todos los ejemplos internacionales mostrados anteriormente los tienen).

Una vez resuelto el punto anterior se destacan dos tipos de negocios para el financiamiento del Parque o Distrito: a) el negocio inmobiliario y b) ingresos por venta de servicios de gestión, articulación, startups propios o negocios en los que se participa.

El primer negocio surge del alquiler de las oficinas disponibles en las instalaciones de la Unidad de Gestión de Negocios, en la Incubadora de Empresas y en el predio que administra. Puede realizarse una estimación de 30 empresas instaladas luego del año 3, que pagan un alquiler de 700 dólares (esto es un monto aproximado porque

dependerá de las empresas que construyan en el predio). Este componente inmobiliario aportaría unos USD 250 mil al año.

El componente más importante en el modelo de negocios correspondería a ingresos por administración de servicios y generación de negocios. Esto depende en gran medida de las habilidades gerenciales del equipo, de su proactividad, del conocimiento del mercado y de las capacidades de articulación y generación de confianzas. Se propone que el parque cobre entre un 5 y 7% de comisión por la administración de proyectos del sector público y o privado. Esto incluye la administración de proyectos de I+D apoyados por el CONACYT, de cooperación internacional o contratados por las empresas alojadas. Los clientes de este negocio son la propia SENATICS, el Centro Tecnológico, la Incubadora de Empresas, y el sector industrial. La Unidad de Gestión trabajara generando la demanda de servicios científico-tecnológicos y articulando las transferencias. Ayudará a las empresas a elaborar proyectos, buscar oportunidades de negocios y a unir estas demandas con la oferta.

Si se toman los mismos parámetros que en el caso del PCTP de Uruguay, se tiene que en este caso se percibe un subsidio anual de USD 1,1 millones y que apalancan recursos por casi USD 6 millones. En este modelo se facturan USD 600 mil al año.

A continuación se presenta algunos datos de costos operativos del caso del PCTP que solo debieran ser tomados a modo de referencia para un análisis de costos porque en Paraguay los mismos seguramente son menores:

Costo de la Estructura de Gestión del Distrito:

1 Gerente General UGN	60000
1 Gerente de Negocios	40000
1 Gerente de Administración y Finanzas	40000
1 Asistente Operaciones	25000
2 asistentes financiero contables	50000
1 abogado	25000
1 secretaria de directorio	25000
Sistema variable incentivos	20000
Cargas sociales	80000
Sub Total USD:	365.000

1 Gerente Incubadora de Empresas	40000
1 ejecutivo Incubacion de empresas	30000
Costos Operativos Incubadora	30000
Sub Total USD:	100.000

Servicios tercerizados

Vigilancia	100000
Mantenimiento	10000
Servicios Jurídicos	20000
Servicios Informáticos	15000
Servicios de auditoria externa	15000
Certificaciones de calidad	5000

Sub-Total USD:	165.000
----------------	---------

Otros Costos operativos

Cadetería	2000
Luz, agua, teléfono	6000
Locomoción	10000
Comunicaciones	25000
Informática (Desarrollos software, sist. Información)	40000
Seguros	4000
varios	13000
Sub Total USD	100.000

Total USD 730 mil

Inversiones anuales en I+D+i: USD 370 mil

Total subsidio anual para el PCT: USD 1.1 millones

El ingreso potencial esperado luego del año 3 según lo inicialmente expuesto sería cercano a los USD 850 mil por lo que permitiría alcanzar el punto de equilibrio. La ganancia de este PCT debiera medirse por los derrames que genera en la zona, en el sector y la comunidad. También desde el punto de vista gubernamental dotaría de mayor ejecutividad y potenciaría el impacto de los instrumentos que promueve la SENATICS y sus objetivos estratégicos. Esto es en el empleo de calidad que se genere, en las ganancias de las empresas que se desarrollen en su entorno, las sinergias que se promuevan en transferencias academia-gobierno-industria y en la internacionalización de los servicios que se promuevan. Al considerar el conjunto de estas variables la propuesta sería sustentable y con alto impacto potencial.

Las sinergias con otros instrumentos del Proyecto

La creación del PCT y su modelo de negocios se verá favorecida en las instancias iniciales de su ciclo vital, particularmente se potenciara con el subcomponente 2.1 (Apoyo al Ecosistema Digital) del Proyecto que prevé el financiamiento de los costos de las siguientes actividades: (i) capital semilla para el desarrollo de nuevas empresas digitales innovadoras; ii) coinversión con privados en nuevos emprendimientos digitales, iii) formación de emprendimientos, inversores, mentores y gestores de fondos y iv) atracción de instituciones y emprendimientos extranjeros.

El Subcomponente 2.4 (Apoyo a la transformación digital de sectores prioritarios) también ofrece apoyos importantes para la búsqueda de negocios. El objetivo es apoyar la identificación y ejecución de proyectos que aceleren el proceso de transformación digital de sectores o desafíos priorizados en el Plan Nacional de Desarrollo o en otras instancias pública de planificación, promoviendo el desarrollo de consorcios público-privados que generen sinergia entre la cultura empresarial y las capacidades científicas y tecnológicas del país. En cada sector o desafío, instancias integradas por representantes del sector público, el sector productivo y del conocimiento identificarán proyectos de transformación digital que: i) respondan a demandas relevantes y claramente identificadas; y ii) busquen resultados de alto impacto. A través de estos proyectos se podrá financiar: (i) equipos técnicos para formulación y gerenciamiento; (ii)

estudios o propuestas para identificar o crear los insumos públicos faltantes (como regulaciones) que limitan el desarrollo de un sector emergente y definir y validar la estrategia de crecimiento; (iii) investigación científica y tecnológica orientada a la solución de problemas; (iv) servicios de extensión digital y formación; (v) proyectos piloto empresariales para el desarrollo de prototipos e innovaciones tecnológicas y organizacionales que generen externalidades para el resto del sector. Cada proyecto deberá contar con el apoyo de un consejo público-privado sectorial o temático, integrado por representantes de los sectores público y privado y de instituciones de conocimiento y tecnológicas. Los proyectos se financiarán a través de ANR de hasta el 70 % del costo total de los mismos, salvo que se justifique un porcentaje mayor y sea aprobado por el Banco, con un máximo de US\$350.000 y un mínimo de US\$100.000. El Banco deberá dar su objeción previa a los perfiles de proyecto, así como a las bases y condiciones de los llamados y a las actividades seleccionadas en los mismos. Se espera financiar un estimado de 10 proyectos.

La Unidad de Negocios del PCT debe presentar gran proactividad para dinamizar estos componentes y aprovechar la oportunidad que ofrecen para cerrar negocios.

Consideraciones para el Plan Estratégico del PCT

Etapas para la consolidación del Proyecto.

La construcción del Parque presenta 3 etapas para su implantación:

En la primera es necesario revisar el sistema de incentivos, asegurarse de que la gestión del sistema se realice desde el ámbito de derecho privado para poder responder a los códigos y ritmos del sector empresarial, mantener una estructura operativa ágil, flexible, transparente, eficiente y evaluable.

Es clave asegurar también el modelo de gobernanza del PCT bajo un esquema de triple hélice logrando el compromiso del sector gubernamental, académico y empresarial en el más alto nivel directivo. La Comisión Directiva debe estar próxima al ámbito de toma de decisiones político-estratégicas.

En esta etapa se hace el reglamento de directorio, el reglamento operativo y se definen las funciones y competencias para los cuadros gerenciales y se desarrollan todos los procesos de gestión, seguimiento y evaluación.

4. Evolución del Parque – horizonte para su de implantación

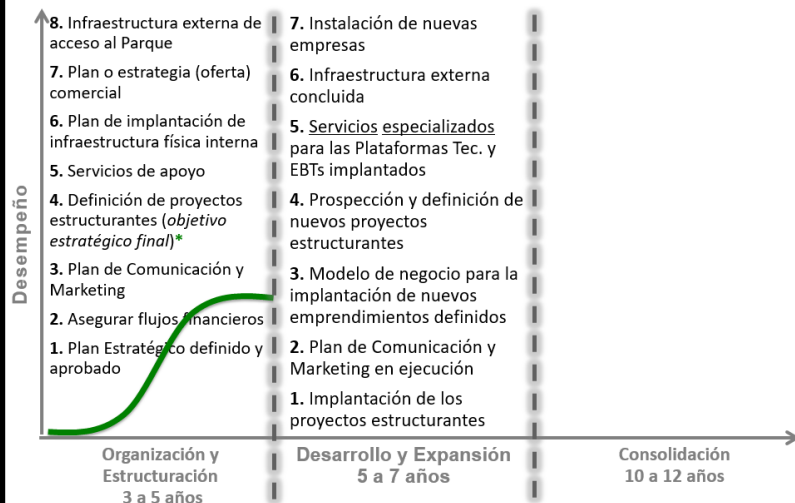


*/ Plataformas Tecnológicas, Programa de Incubación y de Emprendedorismo, Acuerdos (comerciales) Nac./Inter., etc.

En los primeros 3 a 5 años se consolida la Estructuración y el modelo organizativo del Parque (Distrito). En este periodo es clave la selección de los cuadros gerenciales dado que es cuando se va a formar la cultura de gestión del ecosistema. En esta etapa es cuando se construye la infraestructura edilicia y los accesos a las instalaciones, se debe desarrollar el Plan Estratégico del Parque, el Plan de Comunicaciones y Marketing, cerrar la oferta comercial y asegurar los flujos financieros necesarios.

En la segunda etapa se espera la expansión del modelo:

4. Evolución del Parque – horizonte para su de implantación

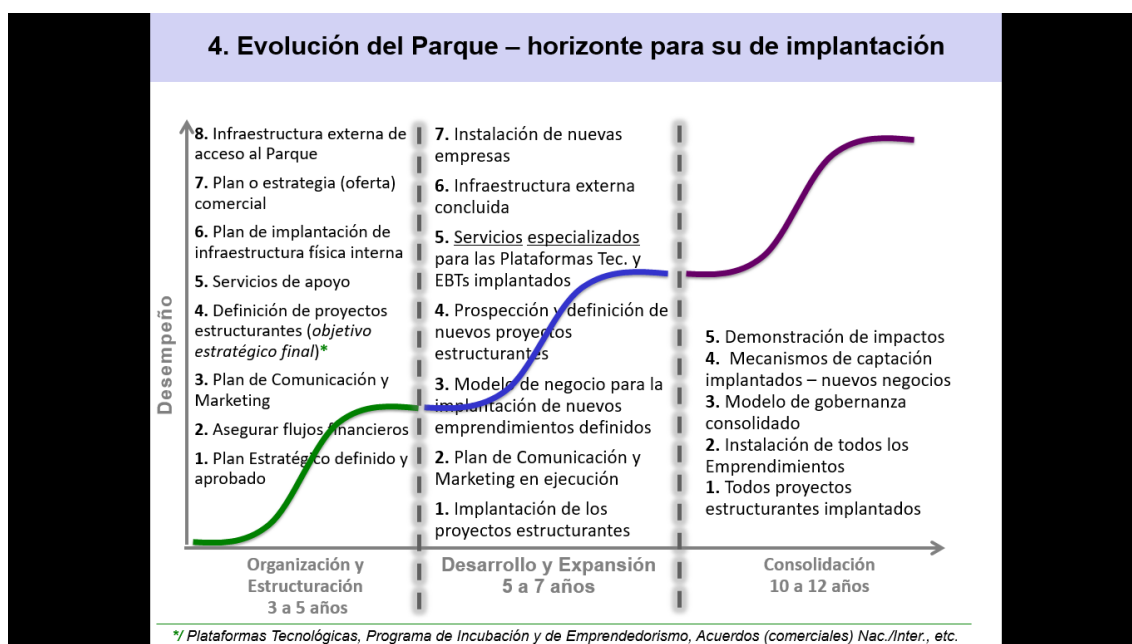


*/ Plataformas Tecnológicas, Programa de Incubación y de Emprendedorismo, Acuerdos (comerciales) Nac./Inter., etc.

Esta etapa va entre los 5 y 7 años, y se espera que al cierre de la misma toda la infraestructura externa este concluida, se hayan instalado servicios especializados para las Plataformas Tecnológicas del ecosistema y para las empresas. Es clave la instalación de nuevas empresas tractoras, contar con proyectos estructurantes (proyectos que por su importancia generen impactos muy importantes en el ecosistema, y o prestigio y o generen diferencial competitivo).

Finalmente, entre los 10 y 12 años de iniciado el proyecto se alcanza una etapa de consolidación o madurez. La experiencia internacional muestra que aun en esta etapa final los PCT requieren contar con aproximadamente un 30% de subsidio público, planteándose llegar a un tercio de inversión privada, un tercio de financiamiento por fondos competitivos concursables y un tercio de inversión pública.

En esta etapa es fundamental contar con evaluaciones externas del impacto y los derrames generados a la economía regional y en el sistema nacional de innovación. Interesa relevar indicadores como los propuestos en el Manual de Valencia, que se relacionan con el empleo generado, facturación, aportes al PIB regional, etc. También requiere de la búsqueda de nuevos negocios y de reestructuraciones permanentes para continuar posicionándose como un instrumento útil de desarrollo regional.



El sistema de gestión y de incentivos debe estar orientado a la obtención de resultados, sujeto a procesos de mejora continua, evaluación permanente y lógicas disruptivas de negocios.

Estrategia de negocios promovidos en el ecosistema:

- Objetivo estratégico (modelo de negocio basado en innovación abierta, búsqueda de nichos o segmentos de mercado donde existan ventajas competitivas)
- Agregado de valor en cadenas productivas mediante incorporación de conocimiento.
- Aprovechamiento del conocimiento científico-tecnológico disponible a nivel local y mundial.
- Priorización de asociaciones y relaciones con clientes estratégicos, para superar limitaciones locales (país pequeño, mercado local reducido, recursos limitados, etc.).

- Relaciones ganar-ganar, negocios conjuntos, generación de nuevas oportunidades.

Lo importante de un PCT no es tanto su tamaño sino el impacto que causa en el ecosistema donde está inserto, los derrames que genera para mejorar las condiciones de vida de las comunidades de su región y en la sociedad. Esto en una economía globalizada depende en gran medida de la cantidad y calidad de las relaciones que promueva dentro de su sistema de innovación, con la región y el mundo. En su entorno inciden políticas de desarrollo local, de desarrollo industrial, educativas, ambientales y sociales, por lo que el factor clave y limitante de éxito es su gente. Esto es el talento que atrae, moviliza y articula para generar desarrollo.

Conclusiones y recomendaciones

1. De lo expuesto se concluye que un PCT se visualiza como el mejor modelo organizacional para cumplir con objetivo de desarrollo sectorial y territorial, pudiendo avanzarse a posteriori en la creación de un Distrito Digital que tiene un mayor alcance sobre el barrio.
2. Se destaca la necesidad de lograr ajustes normativos necesarios para que el PCT opere en derecho privado logrando la capacidad de respuesta necesaria en los tiempos que demandan los negocios y las empresas.
3. También a efectos de solucionar algunas fallas sistémicas de coordinación y de escasez de recursos humanos capacitados en TICS, se considera recomendable contar en el PCT con un Centro Tecnológico que genere las capacidades técnicas y recursos humanos necesarios para apoyar el crecimiento del sector de las TICS y su internacionalización.
4. A efectos de que la propuesta logre ser atractiva para la industria, se sugiere ofrecer a las empresas del sector de TICS e industrias 4.0 incentivos para que se radiquen en el PCT, esto puede incluir tanto aspectos fiscales como de mejora en las condiciones de entorno para darles más competitividad (infraestructuras tecnológicas de alta calidad con servicios de menor costo para su uso, alquiler de oficinas equipadas, vínculo con recursos humanos altamente capacitados que puedan hacer proyectos y pasantías en las empresas, sistemas de apoyo para esto y para proyectos de investigación y desarrollo asociando a empresas con investigadores, etc.)
5. Es necesario desarrollar sistemas de gestión diferentes a los que actualmente presentan las incubadoras de empresas que operan en el medio y las instituciones académicas. No se pueden obtener resultados diferentes gestionando de la misma forma que hasta el presente, tampoco se lograra una disrupción en el escenario tendencial si no se aplican cambios radicales en los modelos de gestión de la innovación. Se recomienda analizar la posibilidad de adoptar y adaptar practicas desarrolladas en países donde se han identificado modelos exitosos de gestión de la innovación y articulación entre el sector académico-empresarial y gubernamental. Quizás pueda ayudar a esto un programa de atracción de centros tecnológicos internacionales al PCT como el realizado en Chile donde se logró radicar en el país una filial del centro de investigación Fraunhofer de Alemania.

6. El PCT desempeña un rol clave en la construcción de sinergias, dinámicas de innovación abierta y búsqueda de negocios para el ecosistema, por eso es necesario en la etapa fundacional poner especial atención en la etapa de reclutamiento de los gerentes con los perfiles y capacidades adecuadas.
7. Es necesario desarrollar un sistema de evaluación y seguimiento de la gestión del PCT por la SENATICS desde las primeras etapas de su creación hasta la verificación de sus impactos en la economía local y el desarrollo social y productivo de su área de incidencia. Es fundamental identificar desvíos en etapas tempranas e implementar los cambios necesarios para corregirlos.
8. El PCT puede cumplir un rol importante en la coordinación de actores para facilitar el acceso de la industria y la academia a de programas e instrumentos gubernamentales (SENATICS, CONACYT, etc.) actualmente disponibles para el desarrollo del sector.