LOS PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS Y ÁREAS DE INNOVACIÓN

LATINOAMERICANOS

Estrategias de desarrollo, impactos regionales, desafíos y oportunidades en la nueva economía global post Covid-19





TITULO

Los Parques Científico-Tecnológicos y Áreas de Innovación latinoamericanos: Estrategias de desarrollo, impactos regionales, desafíos y oportunidades en la nueva economía global post Covid-19.

AUTORES

Fernando Amestoy

Presidente de la División Latinoamericana de la IASP (2018-2021). Presidente del Parque Tecnológico de Pando, Uruguay.

Esteban Cassin

Miembro de la IASP. Expresidente de la División Latinoamericana (2011-2013). Consultor, docente, experto en ámbitos de innovación.

Laura Monasterio

Knowledge & Project Manager de la IASP.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a Jorge Audy, Director de TECNOPUC (Brasil), su participación en la fase piloto del estudio que nos permitió validar las herramientas de recopilación de datos, y sus valiosos comentarios durante la revisión de resultados. Asimismo, agradecemos a Josep Piqué, Presidente de LaSalle Tecnova Barcelona (España), Juan Pablo Suárez Chacón, Director del Parque Científico y Tecnológico UTP (Ecuador) y Luis Sanz, Presidente del Consejo Asesor de la IASP, por sus inestimables sugerencias y recomendaciones.

PUBLICADO POR

International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP) C/Marie Curie 35, 29590, Campanillas, Málaga, España.

www.iasp.ws







INDICE

RESUMEN	08
INTRODUCCIÓN	10
 Breve reseña sobre los parques científico-tecnológicos y las áreas de innovación en el mundo y en América Latina en particular. 	10
2) El entorno latinoamericano.	12
3) Cuestiones metodológicas.	14
OBJETIVOS	16
METODOLOGÍA	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
 Tipología de los PCT/AOI latinoamericanos: estrategias, objetivos iniciales y modelos de negocios. 	21
2. Los motores (drivers) para el desarrollo de los PCT/AOI latinoamericanos.	22
A. Los PCT/AOI como instrumentos promotores de dinámicas de transferencias de conocimiento entre el sector académico e industrial.	23
B. Los PCT/AOI como instrumentos promotores de desarrollo regional.	26
C. Los PCT/AOI como promotores de dinámicas empresariales y sectoriales.	27
 Los PCT/AOI latinoamericanos ante la crisis sanitaria y los cambios en la economía global. 	29
CONCLUSIONES	34
RECOMENDACIONES	37



GLOSARIO DE ACRONIMOS Y ABREVIACIONES

ANPROTEC Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Emprendimientos Innovadores de Brasil

AOI Áreas de Innovación

APTE Asociación de Parques Tecnológicos Españoles

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BNDES Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil

CENTA Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador

CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CNPq Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil

CONICET Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina

CYTED Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

EMBRAER Empresa Brasileña de Aeronáutica

ENA Escuela Nacional de Agricultura de El Salvador

FAPESP Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo

FINEP Fundación Pública de financiación de estudios y proyectos

GII Índice Global de Innovación

IASP International Association of Science Parks and Areas of Innovation

ISO Organización Internacional de Estandarización

KOICA Agencia Coreana de Cooperación Internacional

MCTI Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Brasil

NIT Núcleos de Innovación Tecnológica

PCT Parque Científico-Tecnológico

TIC Tecnologías de la información y la comunicación

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología

WTA Asociación Mundial de Tecnópolis

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una revisión del estado de desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos y Áreas de Innovación (PCT/AOI) en Latinoamérica a diciembre de 2020. Se recogen los antecedentes históricos, un análisis del proceso de desarrollo y las condiciones del entorno en las que estos fueron creados, así como su misión y objetivos fundacionales. Se identifican los principales impulsores del desarrollo de estas organizaciones y se evalúa el éxito obtenido en virtud de estos. Asimismo, se discute la validez de los enfoques metodológicos para crear clasificaciones (rankings), o establecer comparaciones entre regiones o continentes. De manera complementaria, se identifican preliminarmente los impactos de la crisis sanitaria y económica causada por la reciente pandemia de Covid-19 en los PCT/AOI latinoamericanos y las estrategias adoptadas para mitigar o superar dicha situación.

La metodología empleada se basa en el desarrollo de una encuesta dirigida a 27 instituciones integrantes de la International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP) y entrevistas personales a 12 directores ejecutivos de estas. Las preguntas realizadas en la encuesta pretenden dilucidar aspectos sobre planificación y gestión; funcionamiento y dinámicas de innovación; base empresarial y creación de empresas; impacto territorial y desarrollo socioeconómico; y las condiciones de entorno para estas organizaciones. Las entrevistas permitieron discutir hipótesis y analizar las distintas experiencias particulares y las lecciones aprendidas ante la crisis sanitaria, siguiendo una pauta parcialmente predefinida.

Latinoamérica registra importantes fluctuaciones macroeconómicas de carácter cíclico. La revisión de la bibliografía internacional indica que los análisis de impacto debieran atender las especificidades de las políticas de innovación, del contexto socioeconómico y de la intensidad industrial de cada zona. En este sentido, el análisis muestra que Brasil presenta diferencias importantes con los demás países por el tamaño de su mercado, las medidas de protección de su economía y las particularidades de sus políticas de incentivo. Esto ha permitido a este país el desarrollo de estas instituciones de manera más temprana y generalizada que en el resto de Latinoamérica, pese a la inestabilidad temporal antes mencionada.

Los resultados indican que el mayor impulso para el desarrollo de PCT/AOI en Latinoamérica se presenta a partir del año 2000.

El estudio muestra que en la mayoría de los casos se han requerido periodos largos para llegar a su pleno desarrollo (al menos 10 años), dependiendo en gran medida de la inversión inicial en la etapa de creación. El disponer de grandes superficies e instalaciones edilicias, como punto de partida, ha resultado un factor clave para alcanzar con mayor rapidez la sustentabilidad y tener menos dependencia económica de subsidio público. En este sentido los entrevistados consideran débiles o inexistentes las políticas específicas para el desarrollo de infraestructuras de este tipo y, aun en aquellos países donde se reportan incentivos públicos iniciales, los mismos son considerados insuficientes o inconstantes en el tiempo.

En la mayoría de los casos analizados, se verifica un rol protagónico de las universidades en la creación de estas organizaciones, lo que se ve reflejado en la gobernanza y el sistema de gestión. Las funciones principales de los equipos de gestión se centran en servicios de consultoría y asistencia a empresas radicadas (21% de las respuestas), y a esfuerzos para crear startups y desarrollo emprendedor (21%). Otros puntos priorizados se relacionan con la promoción de actividades de transferencia tecnológica (14%) y el mantenimiento o desarrollo de infraestructuras (7%). Sólo un tercio de los PCT/AOI latinoamericanos están certificados bajo normas ISO o similares.

Se verifica que el fin principal con el que estas organizaciones fueron creadas se centra en impulsar el desarrollo regional (casi el 36% de los PCT/AOI). Otros objetivos importantes mencionados se refieren a promover la relación universidad-industria mediante el aumento de la I+D con las empresas (29%) y facilitar transferencias tecnológicas (7%). Los resultados del trabajo reflejan la percepción positiva de los gestores sobre el éxito obtenido en promover el desarrollo regional, y en crear relaciones "virtuosas" entre academia, gobiernos e industria. En menor medida, y en algunos casos, también se ha conseguido crear importante valor económico en el mercado.

En cuanto a los impactos sufridos por la reciente crisis sanitaria, los resultados indican que la pandemia obligó a innovar en modelos de negocios. La promoción del teletrabajo y el aislamiento social, junto con la caída de la economía provocada por las medidas sanitarias, llevó a que se devolvieran superficies alquiladas y a reducir la importancia de estas como fuente principal de ingreso. Las estrategias adaptativas debieron enfocarse en las fortalezas de estas organizaciones para el trabajo en red, intentando valorizar su rol como conectores locales con sistemas globales de innovación. En muchos casos la sofisticación de sus modelos de negocios y/o el vínculo con empresas relacionadas con Industrias 4.0 o con Biotecnología permitieron dar respuesta a demandas de nuevos servicios para mitigar la crisis. Asimismo, los actores constataron una mejora en la percepción pública sobre la importancia de la ciencia y la tecnología, que consideran una oportunidad importante para mejorar su posicionamiento en la agenda política. Otro aspecto importante señalado por los directores es la necesidad de trascender el espacio físico donde están ubicados para transformarse en actores clave en el desarrollo de Áreas de Innovación como instrumentos para el desarrollo de estrategias inteligentes de especialización productiva en las regiones priorizadas por políticas departamentales, federales o estaduales.

El trabajo presenta, además, algunas conclusiones que pueden ser de utilidad para mejorar la presencia y los servicios de la IASP en Latinoamérica.

INTRODUCCION

Breve reseña sobre los parques científico-tecnológicos y las áreas de innovación en el mundo y en América Latina en particular

La International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP) es una red global de parques científico-tecnológicos (PCT) y áreas de innovación (AOI)¹ creada en 1984 con el fin de impulsar el crecimiento, la internacionalización y la eficacia de sus miembros. Desde décadas anteriores, estas organizaciones se mostraron como importantes instrumentos para promover relaciones virtuosas entre la academia y la industria, y para potenciar la innovación y el desarrollo. El primer PCT fue impulsado por la Universidad de Stanford (USA)², en la década de los 50 del siglo pasado constituyéndose en un importante entorno de transferencia tecnológica desde la academia. Ese proyecto consolidó una lógica universitaria de relación con la industria que ya tenía notables ejemplos donde se destaca la creación de importantes empresas como Hewlett-Packard (1939), Cisco Systems, VMware, Yahoo!, Google y Sun Microsystems, que alanzaron relevancia internacional. Estos casos de éxito alentaron el desarrollo de PCT en toda Norteamérica, siendo pioneros el Research Triangle Park en Carolina del Norte, los PCT de Duke University, Ann Arbor -Michigan y zonas innovadoras de Massachussets, como Boston y el MIT, entre otras. Canadá y México, por su parte, muestran un desarrollo más incipiente y de menor extensión dadas sus características demográficas. En este último país el ejemplo más emblemático es el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica surgido en la órbita del Instituto Tecnológico de Monterrey.

El éxito alcanzado por estos PCT alentó a que, en Europa, en la década de los 70, se constituyeran las primeras organizaciones de este tipo. En Inglaterra, se crea uno en el entorno de la Universidad de Cambridge y en Escocia el Heriot-Watt University Research Park. El mayor impulso en el desarrollo de estas instituciones en Europa se genera a partir de los ochenta y durante la década de los 90 (Adán, C. 2012), y en la actualidad casi el 50% de los PCT y AOI miembros de la IASP corresponden a esta región. Algunos nacen más ligados a las universidades (Gran Bretaña), otros a centros de investigación y transferencia (Alemania) y muchos, como los ubicados en la zona mediterránea, asociados a planes o políticas de desarrollo local.

En Asia, los PCT/AOI surgen mayoritariamente en la década de los 90, y comienzan a tomar fuerza a partir de 2000, impulsados por políticas nacionales de desarrollo industrial de reconversión económica y desarrollo social. Cabe destacar los esfuerzos pioneros de Japón, y algunos casos emblemáticos en Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Malasia y Tailandia, así como también, la potente, extendida y masiva actividad de China y, más recientemente de India. En estos países se crearon gigantescos PCT que en algunos casos evolucionaron hacia áreas de innovación o incluso en ciudades enteras especializadas en I+D+i, como es el caso de Daedeok Innopolis en Daejeon (Corea del Sur), Bangalore (India) y Zhongguancun (China).

En América Latina los primeros intentos de desarrollo de estas infraestructuras datan de mediados de la década de los 80, cuando en Brasil emerge el primer programa público, a nivel federal, para promoverlas en la órbita de destacadas universidades. Dicha iniciativa fue liderada por el Consejo Nacional de Investigación (CNPq) a través del Programa Brasileño de Parques Tecnológicos (1984) pero tras un corto periodo de tiempo estos apoyos se discontinuaron y los esfuerzos se focalizaron en el desarrollo de incubadoras de empresas. Posteriormente, entre 1998 y 2005, se estructuran programas federales de promoción de la innovación y convocatorias específicas para la creación de PCT, entre los que se destacan los denominados "fondos sectoriales". Este instrumento obliga a las empresas internacionales de segmentos específicos que quieran radicarse en el país a invertir parte de su facturación en proyectos de I+D con universidades y centros de investigación. Más tarde, son las fundaciones de apoyo regional quienes promueven estos instrumentos generando el verdadero desarrollo de los PCT en el país.

⁽AOI) Acrónimo del inglés Area of Innovation.

² https://web.archive.org/web/20131220134016/http://www.stanford.edu/about/history/history_ch3.html

En 2013, tras una década de apoyo a la creación de estas organizaciones, se realiza la última convocatoria de este programa federal, quedando su promoción en manos de recursos provinciales, municipales u otras fuentes.

En la Argentina, el primer estudio para establecer un PCT se realiza a mediados de la década de los 80, en el área de la Ciudad de Buenos Aires, pese a que finalmente no se llevó a la práctica. Los esfuerzos se inician a finales de la década de los 90, y recién dan fruto en los albores de los años 2000, con algunos casos pioneros, como el Polo Tecnológico Constituyentes (Buenos Aires), el Parque Tecnológico del Litoral Centro (Santa Fe), el Parque Tecnológico de Misiones (Misiones), el Polo Tecnológico de Rosario (Santa Fe), y el Polo Científico Tecnológico de la UNICEN en Tandil (Buenos Aires) entre otros. La dificultad con que se han desarrollado los PCT en este país respondería al apoyo insuficiente de las políticas públicas y a que el liderazgo debió ser asumido por las universidades o centros públicos de investigación. Estos no disponían de los recursos suficientes o no eran una prioridad frente a sus requerimientos para investigación y docencia (por ejemplo, en 2006 se presentó y debatió una ley de promoción, nunca tratada ni aprobada). En la actualidad, pese a que aún sigue siendo escaso el número de estas organizaciones, se destaca una nueva generación de AOI en Argentina, particularmente en el sector de las TICs, donde se proyectan con distintos formatos, como clusters, distritos o polos. Más recientemente, en 2019, se presentó un proyecto de ley para la creación de un Programa Nacional de Promoción y Desarrollo de Parques y Polos Tecnológicos, con el propósito de impulsar el crecimiento económico regional basado en el conocimiento. A la fecha, pese a que la misma aún no fue promulgada, pueden identificarse unas 25 iniciativas en marcha, esperando ser potenciadas.

En Panamá, se destaca el área de innovación conformada en la Ciudad del Saber, que presenta una ubicación estratégica, y concentra en sus instalaciones a varias organizaciones públicas y privadas. Cuenta con participación internacional y superficies e infraestructuras de calidad que la muestran como un caso emblemático. Uruguay también ha sido pionero en Latinoamérica con un parque científico tecnológico en la localidad de Pando promovido a inicios de 2000 por su principal universidad nacional (Universidad de la República). Nace como un centro tecnológico especializado en el binomio academia-industria con una incubadora de empresas, y a partir de 2010 se cataliza por Ley como un PCT gobernado por representantes académicos, industriales y gubernamentales. Asimismo, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) ha desarrollado en la última década un importante PCT especializado en TICs, y también desde 1998 opera el Parque Tecnológico industrial del Cerro creado para reconvertir viejas instalaciones del sector cárnico en un ámbito de desarrollo emprendedor para industrias más tradicionales. A esto se suman importantes inversiones e iniciativas privadas que permitieron la creación de AOI bajo la modalidad de zonas francas con empresas multinacionales. Como ejemplo de estas, se destacan Zonamérica fundada en 1990, que en 2019 contaba con unos 10.000 trabajadores en 350 empresas alojadas en 30 edificios con un área construida de más de 90.000 m², y el Parque de las Ciencias ubicado en el Departamento de Canelones, especializado en el sector farmacéutico. En Colombia, el desarrollo de estas infraestructuras es más reciente, aunque existe una decena de PCT, muchos en fase de implantación, y otros en pleno funcionamiento. En particular cabe mencionar como caso de éxito, Ruta N, un AOI en la ciudad de Medellín, y los esfuerzos realizados por el Parque Científico de Innovación Social de la corporación universitaria UNIMINUTO. Este último dada su génesis y los objetivos con los que fue creado puede considerarse único en su tipo. Otros países latinoamericanos también registran iniciativas recientes pudiéndose mencionar casos en Venezuela, Perú, Ecuador, y Chile. Paraguay cuenta con uno de los pocos PCT de carácter binacional, financiado por la entidad paraguayo-brasileña administradora de la empresa hidroeléctrica de Itaipú. En el caso de Cuba el desarrollo de este tipo de organizaciones se encuentra aún en las primeras etapas y recientemente se ha creado un PCT especializado en el sector de economía digital impulsado por la Facultad de Informática en La Habana.

2. El entorno latinoamericano

En el transcurso de casi tres décadas desde la implantación de los primeros PCT en Latinoamérica, se han registrado importantes variaciones en el entorno macroeconómico, hecho que no puede pasarse por alto en la interpretación de cualquier análisis comparativo sobre el desarrollo e impacto de los PCT y Áreas de Innovación. La CEPAL señala una dependencia importante de los productos básicos en la región, sujeta a una alta volatilidad de los precios que en algunos períodos de la historia se ha agudizado (particularmente entre la Primera Guerra Mundial y la Gran Depresión y desde mediados de los años setenta) (Ocampo, 2012)3. Existe además un acceso irregular y procíclico al financiamiento externo donde en la segunda mitad de la década de 1970 se presenta un periodo favorable, seguido por una etapa recesiva en los 80. Entre 1991 y 1997 nuevamente se presenta un ciclo de crecimiento económico que es sucedido por la interrupción del financiamiento externo a partir de la crisis asiática de 1997 y la rusa de 1998. Esta historia de inestabilidades cíclicas y de redefiniciones de la relación entre Estado y mercado han pautado la economía regional. A partir de mediados de 2009 se registra una nueva expansión del financiamiento externo y una búsqueda de una mayor integración de América Latina en la economía mundial (Ocampo 2012 op. cit.). La débil o desarticulada conformación de sistemas de innovación en Latinoamérica, es un factor fundamental para explicar el débil rol de la I+D+i en los procesos de desarrollo y cómo se estructuran los principales actores (empresa, academia, gobierno) para la transformación de conocimiento en riqueza. Esto se corrobora también por el Índice Global de Innovación (GII por sus siglas en inglés), que en su edición de 2020 coloca al subcontinente en un lugar bastante pobre y muy alejado de las principales economías. En una clasificación que lideran Suiza, Suecia y Estados Unidos, con un continente asiático en fuerte progreso, los países de América Latina aparecen después del puesto 50. En primer lugar, con el número 54, se encuentra Chile, luego se ubican México (55), Costa Rica (56), Brasil (62) y Colombia (68)4.

El resultado de esta inestabilidad ha llevado a que en Latinoamérica no se haya conseguido crear una base tecnológica sólida por el atraso industrial experimentado durante la primera globalización, los rezagos educativos acumulados y los retrasos aún mayores en la construcción de una base científico-tecnológica propia (Ocampo, 2012).

A las variaciones cíclicas anteriormente mencionadas, se suma la consolidación de un cambio de paradigma tecno-económico global por la irrupción de las TICs, las industrias 4.0 y la biotecnología. Las debilidades regionales en infraestructura tecnológica, la escasa inversión en I+D y en la formación de talento humano avanzado, constituyen importantes limitantes para el aprovechamiento de las oportunidades globales que brinda la nueva economía del conocimiento. El resultado de esto se traduce en el aumento de la brecha entre países centrales y los periféricos en relación con el producto interno bruto como puede apreciarse en el gráfico (figura 1).

Los PCT/AOI presentan un gran potencial para aprovechar oportunidades que brinda el nuevo paradigma tecno-económico dado que por su naturaleza pueden constituirse en conectores locales con sistemas globales de innovación. En este sentido, la IASP desde su etapa fundacional se constituyó como una red internacional que facilita la conexión de PCT/AOI que operan en economías emergentes con referentes internacionales de los países centrales.

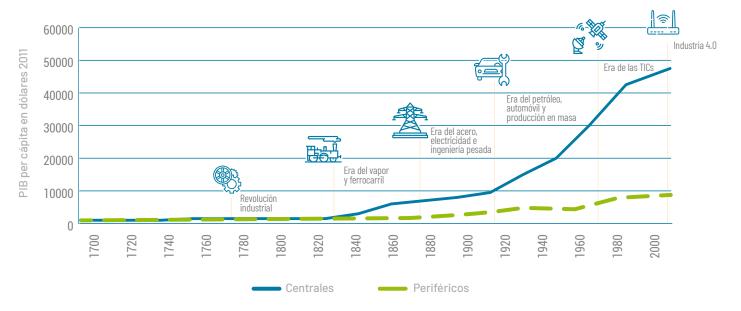
La cooperación internacional y las agencias multilaterales de crédito han venido apoyando las políticas para el desarrollo científico-tecnológico en Latinoamérica, particularmente las relativas a acelerar cambios en la matriz productiva de los países, haciéndolas más intensivas en conocimiento e innovación, e intentando ayudar a superar debilidades en la relación academia-industria. Uno de los objetivos principales era facilitar procesos de transferencia tecnológica, adaptación y creación de valor en cadenas productivas.

La UNESCO fue pionera en promover estas políticas creando en 1993 un programa para incentivar una mayor participación de las universidades de los países en desarrollo en el proceso de industrialización (UNISPAR). Uno de sus objetivos fue el de proporcionar asistencia técnica para fortalecer la gobernanza de los PCT mediante acuerdos con las organizaciones profesionales internacionales, donde se destacan la IASP y la Asociación Mundial de Tecnópolis (WTA). En 2006 este organismo internacional, suscribe un acuerdo con la Agencia Coreana de Cooperación Internacional (KOICA) y la Ciudad Metropolitana de Daejeon para fortalecer la capacitación en gestión de los PCT en los países en desarrollo.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), fue otro actor clave en el apoyo de políticas de innovación dado que desde la década de 2000 facilitó el financiamiento para programas de desarrollo tecnológico y de formación de talento humano, aunque aún persisten debilidades importantes en la región. La innovación tecnológica en Latinoamérica no es disruptiva, y salvo por algunas excepciones, las empresas no son pioneras en materia de tecnología, sino seguidoras que innovan mediante la incorporación de desarrollos realizados en otros lugares (Crespi et al., 2009)⁵.

Figura 1

Cambio tecnológico y desigualdad a lo largo del tiempo



Fuente: UNCTAD, basado en datos extraídos de la Base de datos del proyecto Maddison, versión 2018, Bolt et al. (2018), Perez (2002) y Schawb (2013).

Notas: "Centrales" corresponde a Europa Occidental, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, los EEUU y Japón. "Periféricos" corresponde al resto del mundo, excluyendo los países "centrales".



³ Ocampo J.A. (2012). La historia y los retos del desarrollo latinoamericano. CEPAL 2012. 34p. http://hdl.handle.net/11362/3090

⁴ www.wipo.int

⁵ https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciencia-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Un-compendio-estad%C3%ADstico-de-indicadores.pdf

3. Cuestiones metodológicas

A inicios de 2000, dado el tiempo transcurrido desde la instalación de las primeras iniciativas, surge con fuerza la necesidad y preocupación de los gobernantes y legisladores (policy makers) por evaluar los resultados e impactos de estas infraestructuras apoyadas por políticas públicas nacionales y regionales. En Suecia, Finlandia, Reino Unido, China, Taiwán, Estados Unidos y Japón, se desarrollan estudios de desempeño de PCT basados en encuestas (Angulo et al., 2014). Estos se orientaron a comparar el desempeño de las empresas instaladas dentro y fuera de los parques. Las métricas utilizadas evaluaban principalmente el éxito financiero a través de indicadores como el crecimiento en ventas o ingresos, el desempeño innovador (número de patentes, derechos de autor y creación de nuevos productos) y el desempeño en materia de generación de nuevas empresas de base tecnológica (compañías incubadas, tasa de supervivencia de estas y el empleo generado por estas). Link y Link (2003)⁶ encuentran que los directores de los PCT en Estados Unidos miden el desempeño en base a la rentabilidad, las contribuciones a la economía local y regional y a la capacidad de interactuar con las universidades.

La extrapolación de estos resultados y hallazgos a Latinoamérica se hace difícil por las diferencias tanto culturales como socio económicas, así como en las matrices productivas y en los sistemas nacionales de innovación. Muchos de los indicadores de impacto relevados en PCT de países desarrollados son de difícil consideración en países en desarrollo donde las inversiones, objetivos y condiciones de instalación difieren radicalmente. Este hecho ha generado la discusión sobre si los PCT responden al mismo modelo teórico de desarrollo en países centrales que en los periféricos, y en muchos casos, por no atender estas diferencias, se advierte que la literatura científica presenta dudas —cuando no es abiertamente hostil- sobre la viabilidad de estos en economías emergentes (Rodríguez-Pose, 2012)⁷.

Chan (2005) realizó una evaluación de las incubadoras de empresas alojadas en PCT, utilizando datos del desarrollo de seis empresas tecnológicas emergentes en el Parque Científico de Hong Kong. El análisis se basó en encuestas que contemplaron los siguientes criterios: las ventajas de estos entornos para combinar y compartir recursos, los servicios de consultoría ofrecidos, los beneficios de la imagen pública del PCT y las ventajas de trabajo en red. También relevaron los efectos de agrupamiento, la proximidad geográfica, y el sistema de subsidios de costos y recursos para apoyo financiero. Chan encuentra que los beneficios requeridos por los fundadores de dichas empresas en las diferentes etapas son variados y cuestiona los méritos generales que las incubadoras reclaman como útiles para las mismas. También presenta reservas sobre las ventajas del ecosistema conformado por el PCT, aunque advierte sobre las fuertes limitaciones metodológicas que no permiten realizar generalizaciones. Este estudio solo puede ser aplicable al contexto de Hong Kong y señala la necesidad de ampliar su alcance a incubadoras de otras economías para poder evaluar este proceso desde la perspectiva del desarrollo.

Las experiencias de evaluación realizadas en España pudieran ser relevantes para Latinoamérica dados los vínculos socioculturales y la fuerte cooperación entre ambos. El programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)⁸, creado en 1984, ha generado un espacio iberoamericano de cooperación donde participan más de 28.000 empresarios, investigadores y expertos iberoamericanos en áreas prioritarias del conocimiento.

⁶ Link, A. N., & Link, K. R. (2003). On the growth of U.S. science parks. The Journal of Technology Transfer, 28(1), 81-85.

⁷ https://publications.iadb.org/es/los-parques-cientificos-y-tecnologicos-en-america-latina-un-analisis-de-la-situacion-actual

⁸ http://www.cyted.org/es/cyted

El estudio de evaluación de impacto de PCT realizado por la Asociación de Parques Tecnológicos Españoles (APTE)⁹ en 2005 es un ejemplo de lo expresado anteriormente. El mismo considera el entorno económico, las políticas regionales y las características del sistema de innovación por lo que puede aportar a la discusión del rol de los PCT como instrumentos de políticas públicas en las distintas regiones para promover las siguientes actividades:

- 1. la vinculación Universidad-Industria,
- 2. el desarrollo de la innovación a escala regional,
- 3. la incubación de nuevas empresas,
- 4. la generación de empleo y valor agregado,
- 5. la formación y atención de emprendedores,
- 6. la transferencia de tecnología,
- 7. materializar asociaciones estratégicas de corto, medio y largo plazo,
- 8. la ejecución de políticas de Estado.

Pese a lo anteriormente expuesto los resultados serían difícilmente comparables por los importantes apoyos comunitarios recibidos por España desde la creación del Mercado Común Europeo en 1986. Los mismos alentaron la creación de PCT entre 1987 y 1990, destacándose los subsidios promovidos desde el II Programa Marco de la Comisión Europea (instrumento que con distintos nombres y objetivos específicos se mantiene para la promoción de la Ciencia, Tecnología y la innovación en el continente).

El BID intentó analizar el éxito de los PCT en Latinoamérica buscando determinar si los mismos alcanzaron los objetivos con que fueron creados y estimar su impacto en la economía regional (Rodríguez-Pose, 2012)¹⁰. El análisis promovido se basa en un estudio de casos en Brasil, México, Colombia, Chile, Venezuela, Argentina, Perú y Uruguay. La metodología empleada enfrentó el problema de la inexistencia de datos adecuados o dificultades de acceso a estos. Para paliar esas debilidades, las investigaciones se basaron en encuestas y entrevistas a gestores de los parques. En particular se contactaron 52 expertos seleccionados de los que 22 respondieron (42,3%) y solo 6 fueron entrevistados telefónicamente.

El estudio mencionado analizó el desarrollo de los PCT en el periodo comprendido entre 2000 y 2010, época donde la mayoría de estos aún no habían alcanzado su madurez, y un número importante estaba aún en la etapa de planificación. Tras casi una década desde la publicación de este trabajo, la IASP ha entendido necesario actualizar la información disponible sobre la industria de PCT/AOI en Latinoamérica y generar insumos para evaluar impactos y discutir su evolución. Se busca identificar lecciones aprendidas, oportunidades de mejora y necesidades de innovar en modelos organizacionales o de negocios, para adaptarse a la globalización de la economía y a los cambios que se visualizan en el nuevo escenario post crisis de la pandemia de Covid- 19, que se está procesando desde 2020.

¹⁰ https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los-parques-cient%C3%ADficos-y-tecnol%C3%B3gicos-en-Am%C3%A9rica-Latina-Un-an%C3%A1lisis-de-la-situaci%C3%B3n-actual.pdf



https://www.apte.org/res/uploads/Estudio_de_Impacto.pdf

OBJETIVOS

El presente trabajo busca analizar el estado actual del desarrollo de los parques científicos y tecnológicos y de las áreas de innovación de América Latina, intentando recoger los avances realizados en la última década (2010-2020). En particular se propone identificar los motores para su desarrollo, el cumplimiento de los objetivos de creación y, el impacto y alcance de sus resultados. Asimismo, se busca analizar su validez como instrumentos de políticas públicas para el desarrollo de territorios y sectores, principalmente su eficacia como catalizadores de procesos de innovación y conectores de ecosistemas locales con globales. Se espera que los resultados del estudio realizado por la IASP sean de utilidad para decisores de políticas públicas, gestores, emprendedores e inversores entre otros actores relevantes para la industria.

Finalmente, dado el desarrollo de la pandemia mundial de COVID-19 iniciada en 2020, que coincidió con la fase de recopilación de datos para el presente estudio, se propone evaluar cualitativamente los primeros efectos de la crisis sanitaria y económica en los PCT/AOI de Latinoamérica. Particularmente, las medidas adaptativas o ajustes que estos tuvieron que implementar en sus modelos de negocios, y las estrategias de sobrevivencia institucional desarrolladas ante los cambios en las condiciones de los mercados.



Reunión de la División Latinoamericana de la IASP. Buenos Aires, Argentina 2019

METODOLOGIA

El relevamiento de información se realizó mediante una encuesta enviada a la totalidad de los PCT/AOI latinoamericanos asociados a la IASP, que en 2020 representaban a 27 organizaciones. La misma fue complementada con la realización de entrevistas semi estructuradas a actores clave de la industria, concretamente, a los CEO de 12 organizaciones latinoamericanas. Al mismo tiempo se realizó un relevamiento de los sitios web de las instituciones muestreadas, y una revisión bibliográfica en el metabuscador de la ANII¹¹ sobre trabajos relacionados a PCT latinoamericanos publicados en la última década, indexados en la base de datos de referencias bibliográficas SCOPUS .

Estos instrumentos se orientaron a obtener información referente a indicadores relacionados con cinco bloques temáticos: planificación y gestión; funcionamiento y dinámicas de innovación; base empresarial y creación de empresas; impacto territorial y desarrollo socioeconómico y, por último, de las condiciones de entorno para PCT/AOI.

El análisis consideró la dimensión geográfica reuniendo información de PCT/AOI ubicados en Argentina, Brasil, Cuba, Colombia, El Salvador, Ecuador, Panamá, Paraguay, Uruguay y Venezuela. La encuesta se realizó a través del área de Proyectos de la IASP, que distribuyó un formulario electrónico vía web a la totalidad de los PCT/AOI latinoamericanos asociados (27 organizaciones). Para afinar el cuestionario y probar su validez como herramienta de recolección de datos se realizó previamente una prueba piloto con dos organizaciones.

Las entrevistas fueron coordinadas por la IASP y estuvieron dirigidas a obtener información complementaria para profundizar en la discusión y validación de hipótesis sobre aspectos concernientes al impacto causado por la pandemia de Covid-19. Se consultó la percepción de estos actores clave sobre las lecciones aprendidas, estrategias y medidas adoptadas para prevenir o mitigar los efectos de la crisis.

Los PCT/AOI que participaron en el estudio fueron:

Argentina: Parque tecnológico del Litoral Centro (Santa Fe) y Parque de Innovación de la Ciudad de Buenos Aires.

Brasil: Porto Digital (Recife, Pernambuco), TECNOPUC (Porto Alegre, Rio Grande do Sul), Parque Tecnológico São José Dos Campos (São José Dos Campos), tecnoPARQ (Viçosa, Minas Gerais), Parque Tecnológico Metrópole Digital (Natal, Rio Grande do Norte), Parque Tecnológico UFRJ (Río de Janeiro) y OCEANTEC de la UFRG (Porto Alegre, Rio Grande do Sul).

Colombia: Ruta N (Medellín)

Ecuador: ZEDE del Litoral (Guayalquil)

El Salvador: Parque Tecnológico Agroindustrial (La libertad)

Panamá: Ciudad del Saber (Ciudad de Panamá)

Paraguay: Parque Tecnológico de Itaipú (Tacurupucu, Hermandarias)

Uruguay: Parque Científico Tecnológico de Pando (Pando)

Venezuela: Corporación Parque Tecnológico Sartenejas (Caracas)

RESULTADOS Y DISCUSION

La tasa de respuesta de la encuesta fue del 55.5%, y se lograron realizar exitosamente las 12 entrevistas con los directores generales que representan el 44% de los PCT/AOI asociados a la división latinoamericana de la IASP. La mayor cantidad de PCT/AOI corresponden a la zona de Europa y Asia, mientras que la división latinoamericana ocupa un tercer lugar en cuanto a número de socios aportados representando el 9% del total (figura 2).







América Latina

Norte América

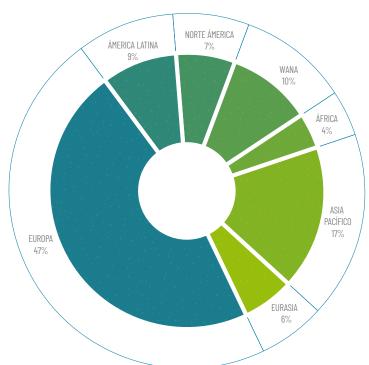
WANA

África

Asia Pacifico

Eurasia

Fuente: IASP 2020



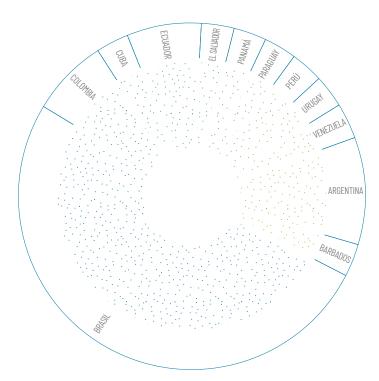
Al considerar la distribución geográfica de los PCT/AOI, puede verse que la mitad de estos pertenecen a Brasil (figura 3). Este dato, tal cual fuera mencionado anteriormente, es relevante para la interpretación de los resultados.

Figura 3

PCT/AOI latinoamericanos afiliados a la IASP distribuidos por país

- Brasil
- Colombia
- Cuba
- Ecuador
- El Salvador
- Panamá
- Paraguay
- Perú
- Uruguay
- Venezuela
- Argentina
 Barbados
- __ Dai bado.

Fuente: IASP 2020



Además de la variación espacial en la ubicación de los PCT/AOI deben considerarse las fluctuaciones temporales en el número de los asociados a la IASP. Estas responden a varios factores, pero principalmente a las condiciones del entorno descritas en la introducción, que explicarían que desde 2004, el número de organizaciones afiliadas se haya mantenido entre 25 y 35 socios (figura 4).

Figura 4 **Evolución de la membresía de la IASP en América Latina**

Fuente: IASP 2020

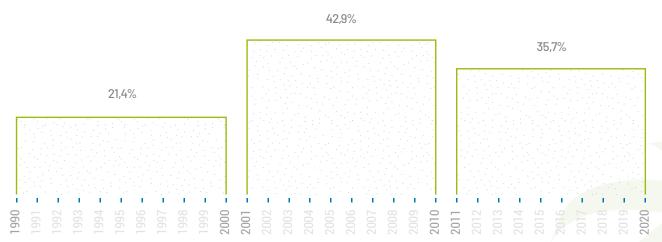


En cuanto a la antigüedad de los PCT/AOI latinoamericanos, la encuesta también permite verificar lo anteriormente expuesto, evidenciando que solo el 20% inició su proyecto en la década de los 90, mientras que la gran mayoría lo ha hecho a partir del 2000 (figura 5).

Figura 5

Año de comienzo de actividad del PCT/Área de Innovación

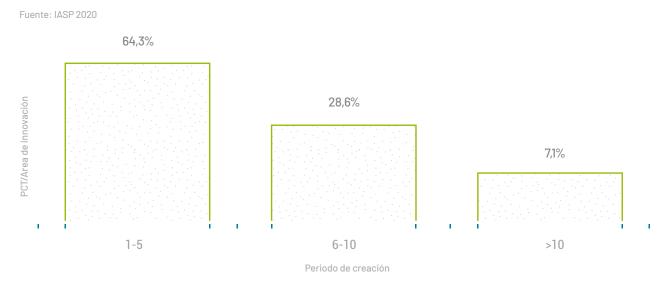
Fuente: IASP 2020



El análisis muestra que en Latinoamérica la etapa de creación de un PCT/AOI llevó en la mayoría de los casos hasta casi 5 años, e incluso en el 35% de los PCT/AOI se informó que duró hasta casi 10 años (figura 6). Desde el punto de vista de las políticas públicas que apoyan estos emprendimientos, la extensión de la etapa de implantación debiera ser contemplada en el contexto de planes de desarrollo regional de mediano y largo alcance ya que en general los ciclos políticos en la región son de 5 años. A esta vulnerabilidad de la mayoría de los PCT a estos ciclos se suma la ocasionada por variabilidad en el contexto macroeconómico regional ya mencionada en apartados anteriores, y las variaciones en políticas de desarrollo industrial de nivel subnacional. Estas difíciles condiciones, hacen que muchos de los proyectos de PCT/AOI no logren concretarse, otros se postergan y que algunos que están en etapas iniciales de funcionamiento deban desistir por pérdida de apoyos. Lo anteriormente expuesto evidencia las dificultades existentes en los PCT/AOI para alcanzar la sostenibilidad de sus infraestructuras y muestra una alta dependencia de subsidios y priorizaciones asignadas en políticas públicas nacionales o locales.

En la mayoría de los casos los PCT/AOI requieren casi 10 años para llegar a un punto de equilibrio, hecho que depende en gran medida de la inversión inicial con la que se parte. Las instituciones que cuentan con mayor infraestructura logran antes su sustentabilidad o al menos disminuyen su dependencia de apoyo público. Los resultados muestran que los actores consideran débiles o inexistentes las políticas específicas para el desarrollo de infraestructuras de este tipo. Aun en los países donde se reportan apoyos puntuales en alguna etapa de su ciclo de vida se constata que los mismos son insuficientes o inconstantes. En general se verifica un débil posicionamiento de los PCT/AOI en las agendas de políticas públicas regionales.

Figura 6
Tiempo de creación del PCT/Área de Innovación



La encuesta mostró que la inversión necesaria para el inicio de los PCT/AOI latinoamericanos fue en general superior a los 2 millones de dólares. En algunos casos se reportaron costos de inversión iniciales que variaron entre los 150 mil y los 700 mil dólares, hecho que responde a la creación inicial de una incubadora o de una unidad de articulación academia-industria, como iniciativa previa a la conformación de un PCT/AOI. El costo operativo anual que lleva la gestión de un PCT/AOI, es proporcional a su estado de madurez y dimensión, y en las instituciones consolidadas se aproxima o supera el millón de dólares anuales con máximos reportados de 4 millones de dólares. En los emprendimientos menos maduros, en fase de pre-operación, el costo operativo anual fluctuó entre los 60 mil y 150 mil dólares

Tipología de los PCT/AOI latinoamericanos: estrategias, objetivos iniciales y modelos de negocios

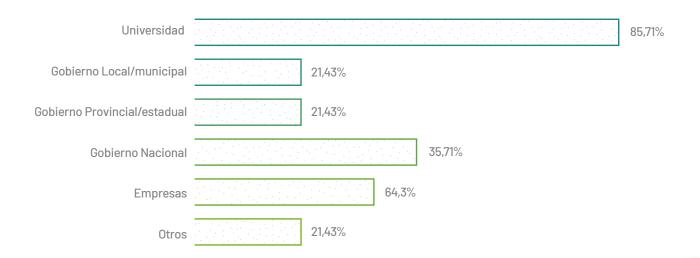
La encuesta muestra que la mayor parte de los PCT/AOI fueron promovidos desde el sector académico (86%), seguido por apoyos de gobiernos nacionales (35% de los mismos) y locales (el 21% de la muestra). En menos de la tercera parte de los PCT/AOI se contó también con apoyos desde el sector empresarial.

La casuística latinoamericana es grande, en algunos casos estas organizaciones surgen como parte de una estrategia para aprovechar infraestructuras ociosas como en Ciudad del Saber en Panamá y Porto Digital, en Recife, Brasil. El primero administra las instalaciones dejadas por el Ejercito de los EEUU para la gestión del Canal de Panamá, mientras que el segundo nace como una estrategia para aprovechar y reciclar instalaciones portuarias obsoletas antiguamente utilizados como sedes de grandes empresas tecnológicas que emigraron a otras ciudades. En el caso del Parque Científico Tecnológico de Pando, en Uruguay, se aprovecharon instalaciones cedidas por la petrolera estatal (ANCAP) a la Universidad de la República. Otros casos, como Ruta N, en la ciudad de Medellín, Colombia, responden a la creación de infraestructura municipal para articular y coordinar a actores ya distribuidos en una zona que concentra capacidades de generación de conocimiento, emprendimiento y cultura de la innovación (con un capítulo importante para la "innovación social").

El fuerte vínculo de la academia en la creación de los PCT/AOI se ve también reflejado en la gobernanza de estos. En el 86% de los casos las universidades tienen un rol protagónico en su creación (figura 7). Cabe mencionar que sólo un tercio de los PCT/AOI latinoamericanos cuenta con sistemas de gestión de calidad certificados bajo alguna norma internacional (ISO/UNE) o regional (CERNE¹², Anprotec), lo que evidencia oportunidades de mejora para la profesionalización de servicios y la articulación con la industria. La norma europea para estandarizar procesos de gestión de I+D+i (UNE 166000) pudiera ser un instrumento útil para sistematizar actividades de transferencia tecnológica, vigilancia e inteligencia competitiva.

Figura 7
Instituciones que promovieron la creación del PCT/Área de innovación

Fuente: IASP 2020



El peso del sector académico en la gobernanza también se ve reflejado en los mecanismos de gestión y en los modelos de negocios. La generación de recursos propios mediante la venta de servicios constituye una parte importante en la estructura financiera de algunas organizaciones que contaron con la asignación de importantes infraestructuras en su etapa fundacional. El 43% de los PCT/AOI han dispuesto de instalaciones previamente cedidas a sus entidades ejecutoras, o contado con importantes inversiones provenientes de distintas fuentes en sus inicios. Las mismas han logrado a posteriori alcanzar sobre esta base el punto de equilibrio mediante buenos mecanismos de administración y gestión. En la mayoría restante el negocio inmobiliario solo representa una fracción minoritaria del ingreso total, por lo que existe aún una importante dependencia de subsidios públicos (nacionales, regionales o locales) o de aportes de las mismas universidades.

Los resultados indican que a nivel regional existe un déficit de inversiones en el desarrollo de infraestructuras para lograr PCT/AOI competitivos.

El 43% de los PCT/AOI ha logrado como fuente de ingresos principal la generación de recursos propios mediante la venta de servicios, el 21% tiene un presupuesto balanceado compuesto en partes similares por aportes propios y públicos, y el 36% restante requiere mayoritariamente de aportes públicos para su sobrevivencia.

Las funciones principales de los equipos de gestión de los PCT/AOI, están mayoritariamente enfocadas a proveer servicios de consultoría y asistencia a las empresas radicadas en su predio (21% de las respuestas), a la promoción o generación de nuevas empresas y emprendedores (21%), a la transferencia tecnológica (14%) y al mantenimiento o desarrollo de infraestructura (7%).

La estrategia más frecuentemente mencionada por los gestores de estas organizaciones se orienta a la búsqueda de inversiones en sus ecosistemas, aunque las debilidades en sus infraestructuras y en su región hacen difícil alcanzar un nivel de competitividad suficiente a nivel mundial. Para superar esta barrera se requiere contar con políticas de innovación específicas que promuevan el desarrollo de estos ecosistemas, hecho que los entrevistados entienden inexistentes o al menos insuficientes. Esto incluso se traduce en una baja priorización o apoyo gubernamental para el acceso a financiamiento de organismos multilaterales de crédito.

Maldonado, X. (2010)¹³ presenta una revisión de los instrumentos de cooperación multilateral que fomentan el desarrollo de los PCT como instrumentos útiles para promover el surgimiento de un espíritu empresarial en los centros académicos y los institutos de investigación. Destaca los objetivos de estas organizaciones para fortalecer las capacidades nacionales en materia de desarrollo productivo e innovación, visión consistente con la recabada en las entrevistas realizadas a los gerentes de los PCT/AOI en el presente estudio.

2. Los motores (drivers) para el desarrollo de los PCT/AOI latinoamericanos

En el punto anterior se aportó información sobre el origen de los PCT/AOI, su gobernanza, modelos de negocios y algunas características sobre estructuras de costos e ingresos. Para poder evaluar su impacto es importante considerar el fin con el que los mismos fueron concebidos, o más directamente, cuáles han sido los motores que han impulsado su desarrollo.

Los resultados de la encuesta y las entrevistas muestran que los objetivos más importantes por los cuales se construyeron los PCT/AOI se refieren principalmente a impulsar el desarrollo regional (casi 36 % de los PCT/AOI), seguido por aumentar la I+D con las empresas (29%) y el promover transferencias tecnológicas (7%).





Se identificaron tres grandes líneas o motores que han justificado el desarrollo de políticas para la creación de PCT/AOI en Latinoamérica:

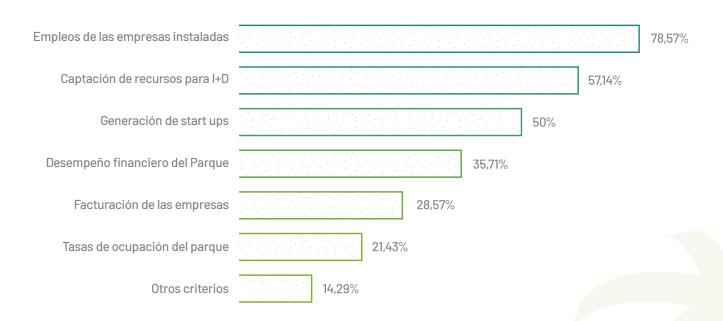
- 1. Impulso desde las universidades para crear PCT/AOI como instrumentos para fortalecer el cumplimiento de la tercera misión de la Universidad (relación con el medio). Esto es: promover dinámicas de transferencias de conocimiento y agregado de valor entre el sector académico e industrial.
- 2. Impulso desde el sector gubernamental como medio para promover el agregado de valor económico, social y/o ambiental en las regiones donde se ubican. Esto es: visualizar a los PCT/AOI como instrumentos para mejorar las condiciones del entorno de una región a efectos de facilitar inversiones que promuevan la innovación, el desarrollo para el agregado de valor en cadenas productivas locales, y la internalización de nuevos productos o servicios.
- 3. Impulso desde la industria para el aprovechamiento sectorial de infraestructura tecnológica. Busca el desarrollo de PCT/AOI para compartir infraestructuras como "bienes club", fortalecimiento de cadenas de proveedores, y articularlas para la internacionalización de productos o servicios.

A) Los PCT/AOI como instrumentos promotores de dinámicas de transferencias de conocimiento entre el sector académico e industrial.

Los principales criterios empleados por la administración o gerencia de los PCT/AOI para monitorear el desempeño de sus instituciones reflejan una priorización del empleo generado por las empresas instaladas, la captación de recursos para I+D y la creación de nuevas empresas de base tecnológica (Startups) (figura 8). Estos criterios se anteponen incluso a la priorización de la facturación de las empresas a instalarse, lo que muestra la vocación de los PCT/AOI por promover el desarrollo de su región y la captación de recursos para I+D+i, como factor clave para las universidades.

Figura 8
Criterios utilizados para monitorear el desempeño del PCT/Área de innovación

Fuente: IASP 2020

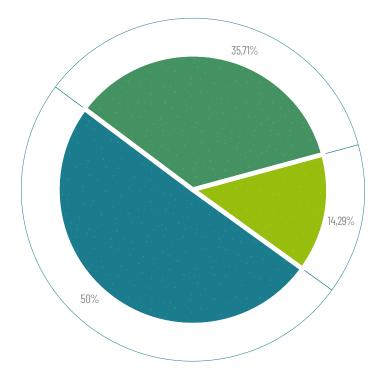


Es de destacar que el 86 % de los PCT/AOI disponen de mecanismos para apoyar la creación de nuevas empresas de base tecnológica (incubadoras/aceleradoras) y solo una fracción minoritaria no cuenta aún con este tipo de instrumento (figura 9).





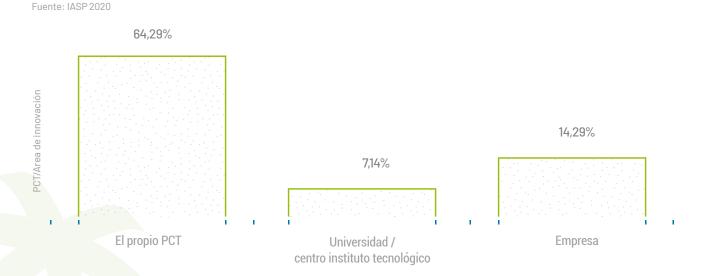
Fuente: IASP 2020



Los principales accionistas para impulsar el desarrollo de incubadoras de empresas son el mismo PCT/AOI (50%), las Universidades (42%) y en menor medida iniciativas relevantes de agencias gubernamentales, regionales o locales (8%).

En los últimos años ha comenzado a tener fuerza el desarrollo de servicios para compartir infraestructuras o áreas de trabajo entre empresarios (Coworking). La encuesta muestra el importante rol que están teniendo los PCT/AOI en el desarrollo de este tipo de iniciativas donde casi dos terceras partes de las áreas de coworking son impulsadas y administradas por los mismos (figura 10) y en muchos casos tienen como clientes nuevos empresarios del sector académico, o investigadores explorando su potencial emprendedor.

Figura 10
Principal accionista/impulsor de iniciativas de coworking, espacio maker o similar

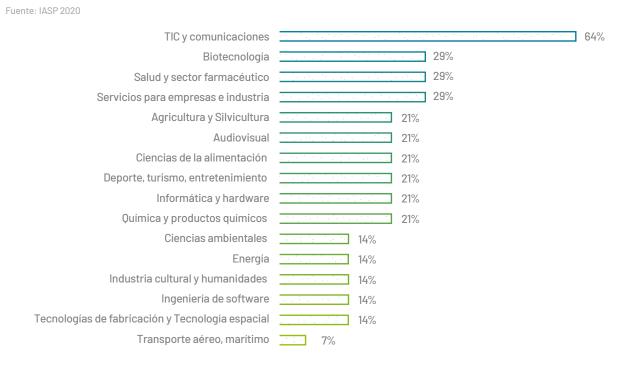


La Tabla 1 muestra el tipo de empresas radicadas en los PCT/AOI evidenciando una dominancia clara de emprendedores de origen académico o incluso investigadores de centros tecnológicos validando ideas de negocios.

Startup o spin-off de origen universitario	71,43%
Unidades de I+D o desprendimientos de otras empresas mayores	21,43%
Centros de I+D	35,71%
Empresas del país trasladadas al PCT	50%
Empresas de otros países trasladadas al PCT	35,71%
Otro, especifique	42,86%

Lo anteriormente expuesto indicaría que los PCT/AOI estarían cumpliendo el objetivo de impulsar la función de desarrollo de capacidades emprendedoras desde las Universidades, mostrando su eficiencia como instrumentos para cumplir con esta misión. En estos ecosistemas puede observarse la dominancia de los sectores más innovadores y la alta especialización de las incubadoras de empresas asociadas a los mismos, que promueve la incorporación de recursos humanos altamente capacitados provenientes de la academia (figura 11). Esto es consistente con el objetivo de lograr mayor incorporación de I+D en productos y procesos, y fortalecer los vínculos con la industria.

Figura 11
Sectores presentes en las incubadoras/aceleradoras



Pereira et al. (2019) realizaron un relevamiento en 63 universidades federales brasileñas y encontraron que el instrumento más difundido entre las mismas son los Núcleos de Innovación Tecnológica (NIT), constituidos en el 86% de las instituciones analizadas. Las incubadoras de empresas están asociadas al 68% de las universidades, atendiendo los contextos y especificidades regionales del desarrollo. El estudio concluye que sólo 26 universidades se asocian con Parques Científico-Tecnológicos (PCT) contribuyendo en todas las regiones brasileñas en términos de estructura científico-tecnológica y en el desarrollo de los ecosistemas de innovación.

B) Los PCT/AOI como instrumentos promotores de desarrollo regional.

Muchos de los PCT/AOI fueron creados con el objetivo de promover agregado de valor económico, social y/ o ambiental en las regiones donde se ubican. Los resultados del presente estudio muestran que casi el 80% de los PCT/AOI se visualizan con un valor de contribución alto (43%) o medio (36%) para el desarrollo de su área de influencia.

Los encuestados consideran que los principales factores de atracción para nuevas inversiones o negocios innovadores son la buena imagen del PCT/AOI (capitalizando las buenas experiencias internacionales mencionadas al inicio del trabajo) y la ubicación estratégica del mismo (71%). Estos también señalan la calidad y disponibilidad de los laboratorios de centros tecnológicos alojados en su entorno, y la proximidad a otras empresas afines a su negocio con las que puedan trabajar en red (42%). No obstante, solo el 7% de los PCT/AOI latinoamericanos indica que el ecosistema local dispone de sectores con alta intensidad tecnológica o capacidades para innovar en productos y servicios. El 57% están situados en zonas donde dominan sectores con capacidades medias o limitadas para realizar innovaciones radicales, aunque sí realizan adaptaciones tecnológicas o innovaciones mediante adquisición de tecnología desarrollada en otras zonas. El 36% restante se ubica en regiones que poseen sectores industriales con bajo potencial de innovación.

En cuanto a las capacidades de generar conocimiento endógeno o adaptaciones tecnológicas, el 64% de los PCT/AOI relevados señalan que la zona donde fueron instalados presentaba capacidades altas por contar con la presencia de universidades o centros tecnológicos. El 24% de los encuestados indica que en su zona de influencia había capacidades a nivel intermedio mientras que un 4% encuentra poca densidad de I+D en su área de influencia.

En lo que se refiere a la capacidad emprendedora, el 93% de los PCT/AOI reportan estar instalados en áreas de alta competencia emprendedora (zonas con intensidad o vocación industrial alta en el 50% de los casos y media en el 42%), mientras que solo el 7% se ubica en regiones de bajo nivel emprendedor. En la gran mayoría de los casos relevados los actores señalan la existencia de políticas importantes de apoyo público al desarrollo local (municipales, departamentales, etc.) (42% reporta apoyo alto y 29% medio). Solo un 29% considera poco relevante el apoyo público y el 70% señala deficiencias en la calidad de las infraestructuras locales, como, por ejemplo, caminos de acceso y servicios de transporte. El 28 % de los PCT/AOI indica que dispone de una alta calidad de infraestructuras en su región.

Los PCT/AOI facilitan las conexiones entre el sistema de creación de conocimiento y el de su aplicación en temas de interés productivo, social o ambiental promoviendo el desarrollo de productos o servicios innovadores. Estos entornos articulan también la conexión entre las redes regionales y globales de innovación permitiendo generar derrames (spill overs) a nivel local.

Olivera et al. (2017)¹⁴ realizan un análisis de la inserción de los PCT brasileños en su entorno socioeconómico a partir de datos bibliométricos, y de informes del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MCTI), Anprotec, Sebrae y ABDI. Este estudio concluye que los mismos realizan un aporte significativo a los ecosistemas de innovación, con impactos sociales y económicos en las regiones donde están instalados. En 2016 los parques brasileños albergaban en su entorno un total de 939 empresas, que generaban más de 32.237 puestos de trabajo directo en distintas regiones del país (40% en el Sur, 32% en el Noreste y 25% en el Sudeste). En base a datos de Anprotec / Sebrae (2016) los autores señalan que las empresas incubadas en los parques generaban además 35.777 empleos indirectos en otros sectores de la economía con ingresos por un total de 295 millones de dólares. También destacan que las empresas graduadas en los mismos generaron 5.475.513.276 dólares en producción nacional.

C) Los PCT/AOI como promotores de dinámicas empresariales y sectoriales

El rol de estas organizaciones en la promoción de desarrollo local también es analizado por Silva Melo et al. (2020) en base al caso de estudio del PCT de São José dos Campos. São José dos Campos es un municipio del Estado de São Paulo (Brasil), con importantes industrias en sectores de alta tecnología como el automovilístico, las telecomunicaciones, material bélico, electrónica, y metalúrgico. Cuenta con importantes empresas multinacionales y aloja la sede de la Empresa Brasilera de Aeronáutica (EMBRAER) y empresas del sector aeroespacial. El estado federal de São Paulo desarrolló en 2006 una política de promoción de PCT (el Sistema de Parques Tecnológicos de São Paulo).

Los resultados obtenidos muestran que casi todos los PCT/AOI latinoamericanos han dependido en distinta medida de políticas públicas, con distinto grado de apoyo en las diversas etapas de su desarrollo (planificación, implantación, desarrollo / operación). Esto ha sido una característica en común con los PCT/AOI europeos con la diferencia de que salvo en algunas excepciones que se discutirán más adelante, en Latinoamérica no ha habido una consideración particular para estas organizaciones dentro de las políticas de ciencia y tecnología ni en las de desarrollo industrial.

La disponibilidad de instrumentos de apoyo está determinada principalmente por especificidades de las políticas nacionales científico-tecnológicas por lo que varía en cada país. En Brasil la mayoría de los entrevistados destacaron el uso de fondos federales que resultaron valiosos en las etapas de planificación, implantación y desarrollo inicial, incluyendo en sus alcances además a las incubadoras de empresas. Otro instrumento mencionado son los fondos sectoriales (definen áreas prioritarias de desarrollo), creados entre 1998 y 2004 (CEPAL, 2014)¹⁵ con enfoque regional y de mucha relevancia en este país. Se destaca el apoyo de instituciones como el CNPq, FINEP y SEBRAE, tanto por sus aportes al financiamiento en sentido estricto, como en la formación de talento humano en gestión (capacitaciones, misiones, etc.). Finalmente, el ecosistema brasileño también ha dispuesto de fondos promovidos por las prefecturas (municipios) y gobiernos estaduales conformando un cuadro bastante completo de financiamiento disponible (lo que no quiere decir ni abundante ni siempre asequible o constante en el tiempo como en el caso de los Programas Marco Europeos). En resumen, el ecosistema brasileño es el más completo a nivel latinoamericano en cuanto a instrumentos de apoyo al desarrollo de sistemas regionales de innovación y ha sido objeto de estudio como ejemplo en varios países (CEPAL, 2014 op. cit.).

En el resto de los países latinoamericanos, los apoyos para el desarrollo de PCT/AOI no han tenido la misma dimensión. A modo de ejemplo puede mencionarse el caso de Panamá, en el cual la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, al estar inserta en el parque facilita el acceso a las empresas a financiamiento de proyectos de investigación e innovación, por fondos competitivos. A esto hay que sumar la ayuda financiera que en su momento brindara el BID, con la activa participación de la IASP.

En Paraguay cabe destacar la sustentabilidad del PCT de Itaipú asegurada por la Empresa Binacional administradora de la central hidroeléctrica con el objetivo de apoyar el desarrollo de la región donde opera.

En Uruguay y Argentina, los PCT/AOI han tenido a lo largo del tiempo una diversidad de apoyos de sus respectivos ministerios de ciencia y tecnología o agencias nacionales de innovación, que no han sido constantes. Estos apoyos fueron puntuales, estuvieron dirigidos a las empresas o centros tecnológicos radicados en los mismos y no financiaron específicamente el desarrollo de infraestructuras, uno de los factores señalados anteriormente como más relevante y limitante para atraer inversiones y alcanzar la sustentabilidad. Estas debilidades en el apoyo de las políticas públicas a nivel nacional, ha obligado a los PCT/AOI a buscar asistencia en sus socios promotores y/o de gobernanza (universidades, CONICET, municipalidades, gobiernos provinciales y empresas socias en algunos casos).

En Colombia, al menos en los casos de PCT/AOI mencionados en apartados anteriores, el gobierno municipal ha realizado sostenidos aportes. En el caso de financiamiento de ciencia y tecnología en general, se han destacado apoyos indirectos de COLCIENCIAS, entidad gubernamental, para financiar proyectos de ciencia y tecnología.

En Ecuador el Parque Científico Tecnológico de Yachay nace como un proyecto emblemático con un fuerte impulso inicial de políticas gubernamentales que no pudieron continuar por estar sujetas a las variaciones cíclicas mencionadas previamente. Estas vulnerabilidades generaron riesgos importantes para su estabilidad y desarrollo, dado que no permitieron la continuidad del apoyo necesario para alcanzar el punto de equilibrio y lograr independizarse del subsidio público o al menos atenuar su grado de dependencia.

En El Salvador, el Parque Tecnológico Agroindustrial nace por el impulso de su Viceministerio de Ciencia y Tecnología para promover la investigación e innovación en temas productivos. El mismo aprovecha las capacidades e infraestructura del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) y el potencial de formación de recursos humanos de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA). Este parque aún se encuentra en fase de implantación por lo que es muy dependiente de la política pública de innovación y no ha logrado consolidar una estructura empresarial importante radicada en su predio.

Por último, en Venezuela, el PTS también ha sufrido los vaivenes de los cambios de política económica a nivel macro y micro, y ha debido recurrir a una diversidad de fuentes alternativas de financiamiento para subsistir (cooperación internacional, ministerios, apoyos en el marco de la Ley de ciencia, tecnología e innovación, etc.).

En lo relacionado al logro de sustentabilidad de estas organizaciones, los gestores de los PCT/AOI mencionaron la necesidad de contar con mayor apoyo para el financiamiento de nuevas empresas de base tecnológica (startups) y de infraestructuras. En algunos casos, quizás en donde los ecosistemas regionales son menos maduros, se enfatiza la necesidad de fortalecer aspectos más específicos como conectividad, capacidades de gestión y promover las actividades de internacionalización. Otro punto mencionado por varios actores es la necesidad de contar con ajustes en el marco regulatorio de los PCT/AOI para aumentar su atractivo para inversores empresariales y también potenciar los sistemas nacionales de innovación mediante políticas específicas (principalmente el aumento de la inversión en I+D). Los instrumentos más mencionados fueron:

- Convocatorias y fondos de inversión.
- · Capital riesgo (Venture Capital).
- · Fondos concursables.
- · Fondos sectoriales y estructurales.
- Cooperación internacional.

Por último, se analizaron las fortalezas y debilidades de los PCT/AOI. Entre las fortalezas más frecuentemente auto percibidas los gestores de los PCT/AOI señalaron:

- En primer lugar, y de manera recurrente, el capital humano, el talento, los recursos humanos de excelencia en calidad y abundancia
- En segundo lugar, la emergencia o consolidación dentro de su área de influencia, de un ecosistema emprendedor, con vinculaciones cada vez más virtuosas y complejas en la triple hélice.
- Por último, la proximidad entre agentes, empresas operando en rubros similares, la presencia de instituciones del sistema científico-tecnológico con fuertes capacidades para investigación, desarrollo o adaptación tecnológica (universidades, centros de I+D+i).

Entre las debilidades, las más recurrentes se mencionaron:

- El bajo presupuesto para CyT (percibido por la mayoría como cada vez más escaso)
- Políticas públicas desarticuladas, discontinuadas, cambiantes y en algunos casos, caóticas
- Falta de coordinación entre agentes, variando según la región entre áreas donde la articulación se considera buena hasta casos extremos, más frecuentemente citados donde las consideran débil o inexistente.

Los PCT/AOI latinoamericanos ante la crisis sanitaria y los cambios en la economía global.

Los resultados de las entrevistas realizadas muestran los siguientes hallazgos:

La mayoría de los PCT/AOI se han visto impactados por las medidas preventivas de control de la pandemia, siendo el principal impacto el causado por las restricciones a la concurrencia a los lugares de trabajo, poniendo en tela de juicio su lugar o espacio de encuentro.

Los parques y áreas de innovación, que nacieron como "espacios" o "lugares" de encuentro entre investigadores, empresarios, académicos, emprendedores, han visto reducida la concurrencia en términos duros (llegó a mermar hasta al 90% en los momentos más restrictivos) y a imposibilitar el trabajo en el lugar de los equipos de gestión.

Esto ha llevado a muchos PCT/AOI a robustecer su capacidad para generar y desarrollar redes más allá de sus límites y, asimismo, generar o mejorar las condiciones de conectividad para los trabajadores; sin embargo, el cambio más notable se da en aquellos que han debido modificar su modelo de negocio y, en particular, su estructura de ingresos. Resaltan aquellos en los cuales el componente inmobiliario, en particular alquileres de oficinas y venta de predios, edificios o locales ha comenzado a ser reemplazado por la organización y prestación de servicios de valor añadido, como consultorías, asesoramientos, y formulación de proyectos, comenzando a tener cada vez más relevancia en sus "carteras" de negocios o actividades.

Esto implica, además, recapacitar o reconformar los equipos de gestión, incluso generando nuevas actividades de capacitación para ellos. De todos modos, la situación no es homogénea y aún no se ha resuelto tanto la ausencia de personal en los parques, como la cancelación o demora de proyectos inmobiliarios o la pérdida de puestos de trabajo o cierre de empresas.

Respuestas más eficaces por parte de empresas innovadoras.

En las entrevistas se validó la hipótesis de que las empresas de más intensidad tecnológica, y radicadas en los PCT/AOI específicamente, pudieron responder mejor a los desafíos planteados estableciendo en muchos casos un diferencial por pertenecer a los mismos. Por ejemplo, Ruta N, condujo su propio estudio entre sus empresas y emprendedores locales para conocer su situación en la pandemia y cómo podrían apoyarlas más eficazmente, y encontraron que las empresas intensivas en desarrollo de software y similares, al tener socios en EEUU y Europa (donde la fase de pandemia era otra, más abierta) han sido poco afectadas por la mejora alcanzada allí; sin embargo, también encontraron otros que se frenaron al principio de la crisis.

Los entrevistados reconocen, en general, que hay poco impacto en comparación con otros sectores, porque la digitalización en este sector (empresas TICs, tecnologías avanzadas, materiales, ingeniería) es más rápida y eficaz. A las pequeñas empresas, por su parte, les ha costado un poco más (incluso hubo cancelación de proyectos en algún parque, otras redujeron espacios y hubo que reconfigurar ciertos espacios de coworking); por último, se notó una disminución de puestos de trabajo por empresa, debido a que necesitan "controlar la caja" y se ponen en modo "reposo".

En los PCT especializados en el sector farmacéutico y biotecnológico la crisis incluso fue aprovechada por muchas empresas para desarrollar nuevos productos como por ejemplo medios de transporte viral, servicios de PCR para detección de covid-19, impresión 3D de hisopos para toma de muestras, etc. El disponer de acceso a infraestructuras tecnológicas de calidad y los vínculos con las universidades o centros de investigación ha sido en muchos casos una fortaleza, y este tipo de trabajos no se puede realizar virtualmente.

Aumento de la consideración social, pública y política de la Ciencia y Tecnología.

Los PCT/AOI han sido interpelados fuertemente en estos momentos. El aumento de demandas de la ciudadanía hacia el sistema de Ciencia y Tecnología es notable en todos los países y el nivel de respuesta ha estado a la altura; sin embargo, los parques y áreas de innovación son unas estructuras muy particulares y no siempre han gozado del reconocimiento o consideración apropiada de la ciudadanía, incluso de los gobernantes y legisladores (policy makers). Algunos PCT/AOI se han adelantado y han realizado sus propias mediciones acerca de esta consideración; Porto Digital, por ejemplo, realizó una encuesta sobre el particular a la población en general de su ciudad y entre sus empresarios y emprendedores, como resultado comprobaron que entre un 30% y 40% de los encuestados conocía Porto Digital, lo que no es poco.

La principal preocupación de las empresas es, en estos momentos, la salud de los trabajadores, seguido de cómo implementar el teletrabajo y cómo garantizar los puestos de trabajo. Este último tema es recurrente en las respuestas de los entrevistados. Los PCT/AOI latinoamericanos siempre han estado tensionados por la variable "creación de empleo" y, en estos momentos de generalizada parálisis económica, no es una excepción. A esto hay que sumar que los PCT/AOI no son proyectos fáciles de comunicar y a esta circunstancia se suma que en América Latina el sector de CyT no pasa por su mejor momento, incluso llegando según algunos entrevistados a la "descortesía hacia el sector" (siendo el caso más notable el de Brasil), como también ocurre con ciertos procesos de desindustrialización.

La mayoría de los PCT/AOI entrevistados, si bien no se dedican a cuestiones de salud, farma ni biotecnología, sí han podido participar en soluciones a los desafíos de la pandemia y la emergencia sanitaria, a partir de sus competencias en otras disciplinas.

Tal es el caso de aquellos vinculados con desarrollos en TICs y las nuevas tecnologías de la industria 4.0, donde hay muy buenos ejemplos de empresas, laboratorios, emprendedores de los PCT/AOI participando en proyectos de diversa índole. El alcance es variado y comprende desde la colaboración en redes o plataformas internacionales hasta convocatorias de secretarías de salud de municipios, pasando por convocatorias de nivel nacional mediante los que se desarrollaron e implementaron soluciones en trazabilidad para pacientes e infectados; mascarillas, respiradores y otros dispositivos médicos y productos sanitarios. Otros ejemplos mencionados son la participación de algunos actores en estudios predictivos y epidemiológicos (áreas de riesgo, seguimientos de contagios, sanitización con robots, etc.).

Es importante destacar que son muchos los casos de la muestra en los cuales los PCT/AOI han logrado establecer proyectos o participar de convocatorias públicas para dar respuesta a la crisis sanitaria; esto no es menor, porque si bien los presupuestos públicos para los PCT/AOI han mermado considerablemente, sí ha habido algunas acciones específicas de las que se han podido beneficiar.

Los PCT/AOI han debido desarrollar nuevas formas de comunicación y vinculación con los integrantes del ecosistema para evitar perder el efecto de proximidad y sinergias que se producen en ellos.

En los parques y áreas de innovación, la formación de talento es sumamente relevante. Sin embargo, han pasado en general dos cosas: por un lado, como se mencionara con anterioridad, buena parte del personal de las empresas e instituciones dejó de concurrir a las instalaciones y, por otro, es ciertamente reconocible que estas organizaciones son solo una parte o un eslabón de un ecosistema más amplio (en general la ciudad o parte de ella) en la que se inserta o con la cual tiene una gran relación. Reconociendo ambas situaciones, los equipos de gestión han reforzado tanto sus vínculos con sus territorios, comunidades y entidades públicas y privadas relevantes, como, en particular, con esos talentos que aún en la crisis sanitaria pero también económica, social y ambiental (y en muchos casos a raíz de ella) se ven compelidos a actuar y a emprender e innovar para no dejar pasar las oportunidades contribuyendo a solucionar los desafíos que dicha crisis ha provocado.

Son variados los ejemplos de la realización, de manera virtual en la mayoría de los casos, de ferias de tecnologías, rondas de inversión y financiamiento, competencias o hackatones sobre desafíos ciudadanos o públicos. También se da el caso de parques que han reforzado su tarea de promoción del emprendedorismo (diseño de modelos de negocios, vinculación emprendimientos-pymes-grandes empresas, concursos, formación, crowdfunding).

El trabajo con y en la comunidad es otro hallazgo importante: se resaltan las competencias y capacidades de los PCT/AOI y sus equipos de gestión para entablar relaciones virtuosas con sus entornos. ¿Hacia áreas de innovación?

Esto implica, como en el caso de Porto Alegre, con su reconocido Pacto Alegre, una acción consciente y dirigida a la promoción de su sistema regional de innovación. También, se ha visto la necesidad de reforzar las actividades tendientes a promover y desarrollar la innovación social (tal es el caso de Itaipú) o a participar activamente de los desafíos del sector salud de la Prefectura de Recife (Porto Digital), de fabricar y entregar gratuitamente a hospitales insumos médicos (TECNOPUC) o de incentivar la creación de redes nacionales e internacionales para organizar respuestas tecnológicas al covid-19 (como los esfuerzos que reporta el PCT Sartenejas, pese a la difícil situación socio-económica y política en la que se halla Venezuela).

Hay una visión cada vez más clara entre los directores de los PCT de que los mismos deben buscar la generación de derrames (spill overs) fuera de su superficie donde están instalados, esto es ir al encuentro de la comunidad (empresarial, académica, política, financiera, social), alinearse con planes de desarrollo regionales e incluso no encerrarse solamente en innovación tecnológica sino trascender hacia prioridades sociales o ambientales. Esta visión lleva a que los PCT, estén transitando o proyectando estrategias para integrar o desempeñar roles protagónicos en la creación de AOI. Esto fue anticipado tempranamente e incluso alguna vez se expresó como learning villages o barrios globales (Luis Sanz, "De los parques tecnológicos a los barrios globales. Un modelo de Parque Tecnológico para la Sociedad de la Información", 2001).

Sigue siendo fundamental el rol de las políticas públicas, tanto para la implantación como para el desarrollo de los PCT/AOI.

En América Latina, tal como se expusiera en apartados anteriores, se constata que los parques tecnológicos han sido muy dependientes de las políticas públicas de promoción de la I+D+i, y muy afectados por sus discontinuidades, disminuciones, o, directamente cancelaciones. Esto se complica aún más con la crisis sanitaria, donde en muchos casos los gobiernos han redireccionado recursos para atender estas prioridades reduciendo, algunas veces en forma paulatina, y otras más abrupta los apoyos que originalmente, en muchos casos insuficientes, los parques venían recibiendo.

Hay casos extremos, como el del PCT Sartenejas (Venezuela), que no recibe apoyos del gobierno nacional (ya que se lo considera "parte de una universidad que es pública, pero no del gobierno") o los de algunos PCT de Brasil en los cuales las ayudas federales directamente se vieron canceladas). También, en casos como los de Uruguay o Argentina¹⁶, los cambios naturales en las políticas públicas promovidas por nuevas administraciones llevan a cortar subsidios públicos, o congelarlos esperando que los parques se "autofinancien" con recursos propios en el mercado. Esto ya era difícil en condiciones normales dadas las debilidades en las infraestructuras mencionadas en la encuesta y actualmente es mucho menos probable dado los cambios en el comportamiento de los mercados que ha generado la crisis.

¹⁶ En Argentina existió un Programa Especial de apoyo a Parques y Polos Tecnológicos e Incubadoras de Empresas en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación que aportaba ciertos (escasos hay que decir) recursos (capacitación, formación de redes, realización de estudios de factibilidad e implantación) y que tuvo vigencia entre 2002 y 2007, siendo descontinuado hasta que reapareció un programa de apoyo a incubadoras y emprendedores en 2016 (aún vigente) y un nuevo interés por los parques tecnológicos desde 2020 (por ahora sin recursos económicos asignados).

En el caso de Brasil, estas limitaciones han sido parcialmente sobrellevadas con otro tipo de fondos (estaduales o regionales), además de contar con el apoyo de las fundaciones de ciencia y tecnología y empresariales de los estados. Ejemplo de esto es el caso paradigmático de la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de San Pablo (FAPESP) y la Financiadora de Proyectos e investigaciones (FINEP) o del Banco de Desarrollo (BNDS) y de grandes empresas, como PETROBRAS (caso que se vislumbra claramente en el Parque Tecnológico de Rio de Janeiro).

Para superar estas situaciones, los PCT/AOI han debido reconsiderar sus estrategias, conseguir nuevos socios y modificar sus modelos de negocios. Esto ha obligado a que innoven en modelos organizacionales, aumentado vínculos con las redes para innovar y lograr el fortalecimiento de sus competencias. En el PCT de São José dos Campos, especializado en el sector aeronáutico y aeroespacial, el tener fuertes capacidades en análisis de datos, TICs, inteligencia artificial, e ingenierías les ha permitido referenciarse como especialistas en la creación y fortalecimiento de clústeres (o APLs, Arranjos Produtivos Locais). Con ese objetivo han comenzado a brindar servicios de asesoramiento en esos campos para otros municipios o sectores. Una situación similar se verifica en otros casos, como el de Ciudad del Saber (Panamá), Ruta N (Colombia) y Porto Digital (Brasil), entre otros, en los cuales las capacidades de sus equipos de gestión, muchas veces en alianza con sus emprendedores e innovadores, han logrado dar respuesta a los desafíos del momento generando nuevas fuentes de legitimidad, apoyos y recursos.

La relación entre los PCT/AOI y la IASP tiene valores diferenciados según su estadio y sus objetivos, o cómo mantener el interés en seguir siendo parte.

Consultados algunos PCT/AOI sobre su relación con la IASP, los entrevistados valoraron su rol como generador, difusor y transmisor de conocimientos, inspiración y respaldo en el arranque de sus proyectos. En particular, consideraron importante la transferencia de conocimientos y experiencias de cómo establecer el PCT/AOI, el mapeo de actores, la gobernanza y la gestión, los acuerdos institucionales, y los modelos de parques entre otros. Sin embargo, a medida que estas instituciones avanzan y maduran, daría la impresión de que la importancia asignada a esos servicios va disminuyendo y se incorporan otras expectativas, en especial, las redes para empresas, el "softlanding", el expertise sobre temas específicos, la posible participación en financiamientos internacionales y el networking (ya sea en las conferencias o por otros medios, sobre todo en este período, donde los seminarios virtuales, actividades online, son muy apreciados). Cuando los PCT/AOI no tienen una vocación internacional muy marcada, su espacio de actuación o interés es local o a lo sumo nacional. Surge la interrogante de que si disminuye su interés por pertenecer a una asociación internacional como la IASP. Esta pregunta no puede ser respondida en el presente estudio dado que los parques que se desafiliaron no estuvieron dentro del alcance de la encuesta.



CONCLUSIONES

- En Latinoamérica el desarrollo de los PCT/AOI es más reciente que en Norteamérica y Europa. Además, la génesis de estos instrumentos difiere de las regiones anteriores por comprender diferentes condiciones de entorno macroeconómico y socio productivo. Estas consideraciones hacen difícil comparar los resultados de impacto entre las mismas.
- Se encontraron marcadas diferencias en cuanto a la cantidad y calidad de apoyos públicos para el desarrollo
 de PCT/AOI, tanto a nivel nacional, intra regional o internacional (en economías más desarrolladas como
 las de países europeos y Norteamérica o de mayor escala como Corea del Sur, China o India). El análisis
 histórico muestra ausencias o debilidades en las políticas latinoamericanas de promoción para este tipo de
 infraestructuras y una escasez de apoyo financiero e inversión privada en I+D.
- Las diferencias culturales y de marco institucional también son fuertes entre estos contextos, lo que explica en parte el rol protagónico de la universidad (por debilidad del sector empresarial o la discontinuidad de las políticas públicas, cuando estas se hacen presentes). Asimismo, la tradición de vinculación cienciaindustria tampoco es virtuosa ni muy asentada.
- Los PCT/AOI latinoamericanos requieren de políticas de innovación y desarrollo que promuevan su apoyo
 estructural permanente. Sin una apuesta a largo plazo de los gobiernos, universidades e industria tanto
 en los activos (Hard factors) como en las actividades (Soft factors), los parques y áreas de innovación
 difícilmente podrán desarrollar la función de orquestadores del ecosistema de innovación en las regiones
 donde están insertos.
- La metodología de evaluación de impacto debe contemplar los distintos objetivos de creación de los PCT/AOI
 y en algunos casos, pueden tomarse indicadores econométricos, mientras que en otros las particularidades
 regionales obligan al estudio de casos. En este sentido, actualmente la IASP está trabajando en la creación
 de una aplicación que estará a disposición de sus asociados, los cuales a través de esta herramienta en
 línea podrán llevar a cabo una autoevaluación de su rendimiento e impacto.
- Se identifican tres diferentes motores para la creación de PCT/AOI en la región:
- El desarrollo de los mismos por impulso desde el sector académico para mejorar la interfase de transferencia de conocimiento y relacionamiento con el sector productivo, fuertemente influenciadas por el cambio de paradigma que propone la denominada tercera misión de la universidad,
- Desde las diferentes regiones para promover el desarrollo local en áreas con vocación industrial o priorizadas por sus especificidades productivas
- Desde el sector industrial con apoyo gubernamental para aprovechar la presencia de empresas ancla de alta vocación innovadora que promueven el establecimiento de empresas proveedoras sobre las que mediante intercambios se generan relaciones "virtuosas" que mejoran la competitividad de un sector o región.
- El modelo de negocios de la mayoría de los PCT/AOI se sustenta fuertemente en las ayudas públicas que reciben, siendo la generación de recursos propios por venta de servicios una parte minoritaria de sus ingresos. Este modelo es difícilmente sostenible teniendo en cuenta la escasez e inestabilidad de inversiones públicas para el desarrollo de este tipo de organizaciones en América Latina.

- En algunos de los casos estudiados de PCT/AOI se encontraron modelos de negocio más vinculados a la gestión de la propiedad inmobiliaria. Esto está de alguna forma relacionado con el tamaño de las infraestructuras cuya administración define en gran modo el éxito de este, ya que es el alquiler/venta de espacios lo que en muchos casos determina la sostenibilidad. Cuando los ingresos por servicios de valor añadido son escasos y no se cuenta con apoyos gubernamentales suficientes el único medio de sustento está relacionado con la infraestructura. Esto puede orientar de alguna medida al sistema de gestión contradiciendo el objetivo principal de un PCT/AOI que no es precisamente el transformarse en agente inmobiliario sino el de propiciar la cultura emprendedora, la transferencia tecnológica y ayudar a la creación y desarrollo de empresas innovadoras.
- Los PCT/AOI latinoamericanos tienen como una de sus principales misiones convertirse en motores de desarrollo local e instrumentos válidos para la promoción de la innovación, llevando a cabo una labor que impactaría positivamente en las regiones donde se ubican y en la ciudadanía. Los resultados de este estudio muestran que, en la mayoría de los casos, los PCT/AOI analizados manifiestan haber cumplido con sus objetivos fundacionales, particularmente los de impulsar el desarrollo regional, aumentar la I+D en las empresas y promover transferencias tecnológicas. De todos modos, a la luz de la opinión de destacados expertos, estas aseveraciones deberían corroborarse con mayor profundidad ante la percepción de que pocos PCT y AOI podrían ser considerados como actores destacados de dichos procesos.
- Otra conclusión importante es que en Latinoamérica son muy pocos los casos de áreas de innovación, ya que predomina el formato de parque tecnológico; y esto debe ser visto como un llamado de atención, ya que, en parte, la transición entre ambos formatos sería muy positiva para que la actuación de los ecosistemas sea percibida en mayor grado o más positivamente por la sociedad y actúe de forma más activa y protagonista en la transformación de las matrices de desarrollo de las ciudades y territorios.
- También se constata que existe un déficit de inversiones tanto públicas como privadas para la implantación y
 desarrollo de PCT/AOI. Las políticas públicas específicas para dar apoyo a este tipo de organizaciones son
 escasas o nulas en los diferentes países latinoamericanos y que, al mismo tiempo, se verifican debilidades
 en las políticas de ciencia y tecnología como un factor común en el subcontinente. Hay un amplio margen
 de trabajo para conseguir incluir a los PCT/AOI en las agendas públicas y fomentar su rol de articuladores
 locales con ecosistemas globales de innovación.
- Las universidades latinoamericanas juegan un papel crucial como promotoras en la creación y gestión de los parques y áreas de innovación. Este punto si bien resulta interesante y responde a la mayor dinámica que están tomando las universidades en el cumplimiento de su tercera misión (la de relacionarse con el medio productivo, social y económico) ha influido en los modelos de gobernanza y en los sistemas de gestión en transferencia tecnológica.
- Este rol de las universidades en la creación, desarrollo y sostenimiento de los PCT/AOI de América Latina; además de marcar por un lado el perfil de estos (más ligados a ciencia y tecnología, más propensos a interactuar con gobiernos y entes públicos que con empresas, más volcados al emprendedorismo y la creación/atracción de talento), en muchos casos ha dado cierta estabilidad temporal por estar más protegidos de impactos por las alternancias de los ciclos políticos, aunque no estén exentos de ellos.
- Los ecosistemas locales en los que se enmarcan la mayoría de los PCT/AOI latinoamericanos tienen sectores con capacidad de innovación media o baja y citan como su principal factor de atracción para nuevas inversiones y desarrollo de empresas innovadoras la buena imagen de estos, su ubicación estratégica y los vínculos con el subsistema generador de conocimiento disponible en las universidades y centros tecnológicos asociados (talento humano avanzado, infraestructuras tecnológicas, etc.).

- Las incubadoras de empresas han tenido en Latinoamérica mayor difusión que los PCT/AOI, hecho que explicaría el menor número de este tipo de organizaciones que se ha mantenido casi constante durante las dos últimas décadas. La información relevada permitiría estimar que la IASP integra a la cuarta parte de los PCT/AOI latinoamericanos y que corresponderían a los de mayor importancia por su dimensión y antecedentes históricos.
- Con respecto al rol de la IASP, su aporte parecería más valorado o relevante en los momentos iniciales de los PCT/AOI (inspiración, formación, respaldo institucional, transferencia metodológica), que en los momentos de desarrollo o consolidación. Para algunos PCT su participación en la red ha sido determinante; para otros, el intercambio de conocimientos es fundamental; sólo los parques más evolucionados se pueden dar cuenta de otros rasgos positivos. En particular, la relación entre empresas y startups de parques de diferentes países, el softlanding y mecanismos similares, así como su fortaleza como instrumento de promoción para la internacionalización empresarial.
- La pandemia ha dado lugar a la generación de nuevos servicios y refuerzo de servicios digitales de valor añadido, a la importancia de estar conectado en red y por otra parte también a la reestructuración en la gestión y en la formación de los gestores.
- En época de pandemia, al igual que ocurre con el papel de la ciencia y la tecnología en general, ha
 aumentado el valor de la percepción pública en la imagen de los PCT/AOI. En muchas regiones, su trabajo
 ha sido valorado por dar respuestas directas o indirectas a las consecuencias de la crisis, ya sea en el
 diseño/producción de servicios o productos sanitarios, o en la promoción de la cultura empresarial y digital
 de manera virtual.
- En particular se destacan aportes de soluciones de desafíos sanitarios (test PCR, desarrollo de medios de transporte viral, dispositivos para toma de muestras, etc.), a pesar de que la mayoría de los PCT/AOI latinoamericanos no están predominantemente enfocados en las áreas farmacéutica, de biotecnología o salud. No obstante, sus capacidades como articuladores y habilitadores tecnológicos de la economía del conocimiento, sus vínculos con industrias 4.0 y con redes de contactos con el entorno (ciudades, territorios, sectores productivos, clústeres, etc.) han destacado su rol para facilitar la I+D+i y el direccionamiento de capacidades para la solución de estos nuevos problemas.
- La pandemia de Covid-19 también ha forzado a los PCT/AOI a crear nuevos servicios y modelos de negocios, reconociendo que los pilares tradicionales de la industria (alquileres, ventas, radicaciones, relacionamiento en el lugar) se han trastocado profundamente por el teletrabajo, el distanciamiento social y la reorientación de las estrategias empresariales, entre otras causas. A partir de esto, retoma fuerza la necesidad de una vinculación más estrecha con la sociedad civil, el entramado productivo "fuera" de los PCT/AOI, el talento y el poder político en general, en una búsqueda de convertirse en "aliados" o en proveedores y cocreadores de conocimiento, tecnología e innovación. Los PCT/AOI están trascendiendo a sus territorios buscando liderar el impulso para la creación de Áreas de Innovación con mayor alcance y con el involucramiento de otros actores que compartan una visión y una misión común para fomentar el desarrollo regional y la mejora de la calidad de vida de la sociedad local.

RECOMENDACIONES

En el análisis de los resultados y las conclusiones pueden identificarse algunas acciones para mejorar el potencial de los PCT/AOI como instrumentos de políticas de innovación y desarrollo. Las mismas apuntan a promover mayores dinámicas y relaciones virtuosas entre agentes gubernamentales, empresariales y académicos, que impactarían positivamente en la confianza, los costos de transacción, y la creación de valor económico, social y ambiental en las regiones donde actúan.

Las recomendaciones presentan una visión desde la División Latinoamericana de la IASP en base al trabajo realizado dirigida a distintos niveles y actores involucrados en la industria de los PCT/AOI;

- 1. A nivel de la IASP se identifica la necesidad de fortalecer el trabajo en red entre sus asociados promoviendo acciones y estrategias de cooperación interregional. Esto genera un agregado de valor importante al facilitar la conexión con ecosistemas globales de innovación donde se presentan mejores oportunidades de negocios, procesos de innovación abierta, y/o soluciones tecnológicas que se adapten a demandas y especificidades locales. Es necesario desarrollar acciones proactivas de coordinación con otros organismos iberoamericanos dado que además de lograr los objetivos anteriormente mencionados permite establecer relaciones sinérgicas en vez de competitivas que disiparían energías y esfuerzos. Algunos de los organismos identificados para fortalecer los vínculos de cooperación son la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), el Programa CYTED de los Organismos de Ciencia y Tecnología iberoamericanos y el ámbito birregional entre la CELAC y la Comisión Europea que ya cuenta con una hoja de ruta¹⁷ para impulsar la innovación y fortalecer las infraestructuras de investigación.
- 2. Vista la dependencia de apoyos públicos que aun requieren los PCT/AOI latinoamericanos en las distintas etapas de su ciclo de vida es importante el desarrollo de estrategias de comunicación entre los agentes, buscando su llegada a los gobernantes y legisladores (policy makers). En las mismas debieran difundirse las iniciativas de los asociados en la región compartiendo resultados exitosos, proyectos emblemáticos y lecciones aprendidas.
- 3. Además de la definición de las políticas de comunicación anteriormente mencionadas es necesario que los PCT/AOI cuenten con evaluaciones periódicas externas de su gestión, analizando los resultados obtenidos e impactos. Sería conveniente definir e implementar desde las etapas iniciales de operación estrategias de "accountability", esto es asumir la responsabilidad, proactividad y compromiso de sus actividades, pero no limitadas únicamente a resultados propios, sino también, a los aportes a todos sus asociados para el alcance de los suyos.
- 4. Los PCT/AOI trabajan en estructuras de triple hélice, actuando como articuladores entre la academia y el sector productivo, y procurando agregar valor por encima de las oportunidades de negocios inmobiliarios generados por la administración de sus instalaciones. Es necesario innovar en modelos organizacionales y de negocios para adaptarse a las grandes variabilidades regionales en las condiciones de entorno macroeconómico y cambios de paradigma tecnológico. Aunque parezca evidente, las recomendaciones en este ámbito estarían asociadas a destacar en la etapa de contratación del personal de dirección la importancia de contar con personas con gran liderazgo, capital social y visión de negocios. El éxito de un PCT/AOI en muchos casos puede estar condicionado por tener los perfiles gerenciales adecuados y su liderazgo para implementar modelos vinculados a gestión de la innovación (vigilancia e inteligencia competitiva, búsqueda de oportunidades de inversión propia en el desarrollo de startups, buen manejo de instrumentos de protección y comercialización de las innovaciones). Todos los esfuerzos que se realicen en esa dirección impactaran en una mejora de la percepción de las empresas sobre la utilidad que presentan estas organizaciones para sus planes de negocios.





5. Es más difícil realizar recomendaciones con foco en las Universidades dado que la casuística regional es grande y se identifican en el desarrollo de sus propios PCT tanto importantes casos de éxito como fracasos. El factor común está en la necesidad de fortalecer los programas de emprendedorismo y promover la creación de startups universitarias, temas donde habría oportunidades de realizar ajustes y mejoras en el marco normativo interno. En algunos casos las organizaciones académicas no permiten que investigadores participen en empresas, y en otras son mejor evaluados por su rol docente, que por su actividad emprendedora. En otros casos hay debilidades o indefiniciones en los procesos para la participación en regalías sobre patentes generadas por sus invenciones, y en la mayoría de los casos hay dificultades en la coordinación con los PCT u otros agentes para que las mismas lleguen al mercado. Las recomendaciones se orientan a la necesidad de trabajar en ajustes a los sistemas de incentivos para promover la innovación dado que están mejor diseñados para premiar la productividad científica medida como publicaciones en revistas arbitradas.

La implementación de acciones en todas las dimensiones anteriormente mencionadas fortalecerá la confianza entre los agentes y puede que facilitara el acceso a apoyos de entidades supranacionales (BID, BM, PNUD, etc.). El direccionamiento de la agenda de los PCT/AOI al apoyo de estrategias de especialización inteligente (RIS3) facilitaría este objetivo para promover el desarrollo regional.

Finalmente sería recomendable profundizar en las acciones de adaptación a los nuevos escenarios globales post Covid-19. Particularmente en lo relativo a la automatización de procesos, teletrabajo, promoción de industrias 4.0 y ajustes para mejorar su competitividad. Muchos de los PCT/AOI de la región han mostrado avances importantes, pero en la mayoría de los casos aún se visualizan importantes oportunidades de mejora en reingeniería de procesos, innovación organizacional y ajustes en los modelos de negocios. Quizás esto lleve a la necesidad que tendrán los PCT de trascender su superficie para evolucionar y transformarse en actores clave para la creación de áreas de innovación con mayor cobertura territorial, diversidad de actores, y mayores horizontes para innovación y desarrollo.







Parque Tecnológico Metrópole Digital, Brasil



Ciudad del Saber, Panamá



Corporación Parque Tecnológico Sartenejas, Venezuela



Parque Científico Tecnológico de Pando, Uruguay



TecnoPARQ, Brasil



ZEDE del Litoral, Ecuador



Parque Tecnológico de Itaipú, Paraguay



Parque tecnológico del Litoral Centro, Argentina



Porto Digital, Brasil



Parque de Innovación de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina



Parque Tecnológico São José Dos Campos, Brasil



TECNOPUC, Brasil



Parque Tecnológico UFRJ, Brasil



Ruta N, Colombia







LATINOAMERICANOS



