

PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS COMO INSTRUMENTOS DE VINCULACIÓN ENTRE LA ACADEMIA Y EL SECTOR PRODUCTIVO PARA PROMOVER EL DESARROLLO LOCAL: EL CASO DEL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE PANDO, URUGUAY.

Fernando Amestoy

Director del Polo Tecnológico de la Facultad de Química (UDELAR), Uruguay
famestoy@gmail.com

71

Dossier

RESUMEN

Los Parques Científico-Tecnológicos promueven y gestionan procesos de transferencia tecnológica y conocimientos entre las universidades o centros de I+D, las empresas y los mercados. Su fin principal es la promoción de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones que se le asocian o crean en su entorno. La academia es un actor estratégico en estas infraestructuras, donde desarrolla su tercera misión articulando junto a representantes empresariales y gubernamentales en la gobernanza de estos. En el presente trabajo se analiza el caso del Parque Científico Tecnológico de Pando (PCTP) promovido por la Facultad de Química de la Universidad de la República de Uruguay (UDELAR). Los resultados muestran que solamente el impacto de los ingresos generados por 10 de los proyectos de I+D realizados entre la academia y la industria, compensaron en un año la inversión realizada por la Universidad desde la creación de su polo tecnológico hace 20 años y duplican las inversiones realizadas por el Poder Ejecutivo en subsidios para la consolidación de este ecosistema durante una década (2012-2021). Asimismo, el proceso de incubación de nuevas empresas de base tecnológica desarrollado por Khem, la primera incubadora universitaria de emprendimientos de base científico-tecnológica de Uruguay, que integra el ecosistema del PCTP, se evalúa como altamente exitoso.

Muchas de las empresas egresadas de Khem se destacaron en el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y servicios para el sector de salud, alimentario y agroindustrial, que obtuvieron premios y reconocimientos importantes a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Parques Científico-tecnológicos, articulación academia-sector productivo, tercera misión de la universidad.

Science-Technology Parks (STP) as instruments to promote academy- productive sector linkages and foster local development: The case of the STP of Pando, Uruguay.

ABSTRACT: Science-Technology Parks promote and manage technology and knowledge transfer processes between universities or R&D centers, companies and markets. Its main purpose is the promotion of innovation and competitiveness of the companies and institutions that are associated with it or created in its environment. The academy is a strategic actor in these infrastructures, where it develops its third mission articulating with business and government representatives in their governance.

This paper analyzes the case of the Pando Science and Technology Park (PCTP) promoted by the Faculty of Chemistry of the University of the Republic of Uruguay (UDELAR). The results show that only the impact of the income generated by 10 of the R&D projects carried out between academia and industry, compensated in one year the investment made by the University since the creation of its technological pole 20 years ago and doubled the investments made by the Executive Branch in subsidies for the consolidation of this ecosystem for a decade (2012-2021). Likewise, the incubation process for new technology-based companies developed by Khem, the first university incubator for scientific-technological ventures in Uruguay, which integrates the PCTP ecosystem, is evaluated as highly successful. Many of the companies graduated from Khem stood out in the development of new technologies, products and services for the health, food and agro-industrial sectors, which obtained important awards and recognition at a national and international level.

Keywords: Scientific-technological parks, articulation academy-productive sector, third mission of the university.

Parques Científico-Tecnológicos como instrumentos de articulação entre a academia e o setor produtivo para promover o desenvolvimento local: O caso do Parque Científico-Tecnológico de Pando, Uruguai.

Resumo: Os Parques Científico-Tecnológicos promovem e gerenciam processos de transferência de tecnologia e conhecimento entre universidades ou centros de P&D, empresas e mercados. Tem como finalidade principal a promoção da inovação e competitividade das empresas e instituições que lhe estão associadas ou criadas no seu meio. A academia é um ator estratégico nestas infraestruturas, onde desenvolve a sua terceira missão articulando-se com representantes empresariais e governamentais na sua governação.

Este artigo analisa o caso do Parque Científico e Tecnológico de Pando (PCTP) promovido pela Faculdade de Química da Universidade da República do Uruguai (UDELAR). Os resultados mostram que apenas o impacto da receita gerada por 10 dos projetos de P&D realizados entre academia e indústria compensou em um ano o investimento feito pela Universidade desde a criação de seu polo tecnológico há 20 anos e dobrou os investimentos feitos pela o Poder Executivo em subsídios para a consolidação desse ecossistema por uma década (2012-2021). Da mesma forma, o processo de incubação de novas empresas de base tecnológica desenvolvido pela Khem, a primeira incubadora universitária de empreendimentos científico-tecnológicos do Uruguai, que integra o ecossistema PCTP, é avaliado como altamente bem-sucedido. Muitas das empresas formadas pela Khem se destacaram no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços para os setores de saúde, alimentos e agroindústria, obtendo importantes prêmios e reconhecimentos nacionais e internacionais.

Palavras-chave: Parques científico-tecnológicos, articulação academia-setor produtivo, terceira missão da universidade.

INTRODUCCIÓN

Las universidades latinoamericanas comparten características en común por estar localizadas en un continente que todavía no ha alcanzado un nivel suficiente de desarrollo tecnológico y donde la organización de la educación superior ha sido fuertemente influenciada por modelos europeos (Cárdenas, 2004).

Después de la Segunda Guerra Mundial, con la creación de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) se aplicaron modelos y estrategias que promovían el desarrollo industrial mediante sustitución de importaciones como elemento básico para lograr el desarrollo (Hurtado, 1997). Estas políticas estaban basadas en el proteccionismo industrial, en la explotación de recursos naturales y el endeudamiento externo, por lo que le asignaron a la educación un papel importante para el desarrollo. Giraldo y Pereyra (2011) destacan que la universidad de la postguerra mundial verifica un crecimiento exponencial de la matrícula estudiantil con poca vinculación con los aparatos productivos regionales. Los autores también señalan la carencia de una vinculación social efectiva, así como algunas ineficiencias en las políticas de formación de recursos humanos bajo modelos organizativos agrupados por facultades, escuelas, departamentos, centros independientes con poca coordinación y cooperación entre ellos.

En el ámbito científico y tecnológico nacional, las universidades han logrado institucionalizar la ciencia bajo condiciones laborales que no favorecen la dedicación de los profesionales académicos a la investigación. La limitada asignación presupuestaria a la investigación junto a los escasos mecanismos e incentivos para esta actividad ha llevado a una centralización de la carga académica en la función docente (Giraldo & Pereyra, 2011). Asimismo, la universidad muchas veces ha sido percibida como desconectado de las prácticas de la vida cotidiana, haciendo referencia a la misma como una torre de marfil (Etzkowitz et al., 2000).

En las últimas décadas la universidad ha ido más allá de la tradicional función docente, considerada como su primera misión, para convertirse en una universidad emprendedora, que busca alcanzar la investigación (2ª misión) y el mercado (3ª misión), tanto a través del surgimiento de la innovación como de su papel como protagonista del desarrollo económico y social (Audy, 2017). Etzkowitz (2017) identifica dos etapas en la gestión universitaria contemporánea, en la primera se legitiman y fortalecen las actividades de investigación, y en la segunda, destaca un escenario donde se incentiva complementariamente una función creativa para el desarrollo económico y social a la que se hace referencia como la “Universidad Emprendedora”. En esta última etapa se incorpora el formato empresarial en la tercera misión de la universidad para acompañar los cambios de paradigma que impulsan la economía y sociedad del conocimiento.

Las nuevas condiciones de entorno ejercen presión sobre la relación entre la docencia, la investigación y la innovación dentro de la universidad, así como en su relación con las empresas y el gobierno. Se insta a las universidades a extender sus acciones más allá de sus muros fortaleciendo sus relaciones con la sociedad, a través de la prestación de servicios, fomentando el emprendimiento y la innovación, y actuando para el desarrollo socioeconómico, local y regional (Vefago et al., 2020).

En Latinoamérica, la tercera misión aún genera discusiones, a menudo relacionadas con actividades de capitalización del conocimiento, emprendimiento, innovación y transferencia de tecnología, que son cercanas al modelo estadounidense (Gimenez & Bonacelli, 2018). Se reconoce el carácter multifacético de la tercera misión donde su alcance comprende dimensiones económicas y sociales, considerando no solo la transferencia de conocimiento y tecnología a través de licencias y contratos con la industria, sino también el fortalecimiento de su participación en la vida social y cultural (Gimenez & Bonacelli, 2018).

La aproximación de la academia al sector productivo da como resultado nuevos conocimientos técnico-científicos, con aplicación industrial, que posibilitan la “traducción de los resultados de investigación en propiedad intelectual y en productos de conocimiento comercializables” (Plonski & Carrer, 2009, p. 109).

A partir de la incorporación de la innovación tecnológica en su tercera misión la universidad pasa a tener una relevancia significativa para el desarrollo económico y social, con una mayor participación en la sociedad en la que se inserta (Laredo, 2007). Esto trae nuevos desafíos y oportunidades que exigen la reorganización de nuevas estructuras académicas para promover una respuesta más coherente ante los nuevos escenarios (Audy, 2017).

En el modelo norteamericano surgen nuevos esquemas organizacionales que fortalecen desde etapas tempranas el relacionamiento entre la academia y la industria, donde a modo de ejemplo se destaca el surgimiento del primer Parque Científico Tecnológico en la órbita de la Universidad de Stanford a fines de la década del 50. El mismo fue exitoso y resultó ser la base del ecosistema de innovación más dinámico a nivel global: Silicon Valley¹. Ese proyecto marco un hito y consolidó una estrategia de relacionamiento de la universidad norteamericana con la industria que ya tenía notables ejemplos de casos de éxito entre los que se destacan la creación de empresas como Hewlett-Packard (1939), Cisco Systems, VMware, Yahoo!, Google y Sun Microsystems, que alcanzaron relevancia internacional.

En la década de los 70, también se crea en Inglaterra, un importante entorno de innovación en la Universidad de Cambridge, y en Escocia el Heriot-Watt University Research Park y en el resto de Europa el mayor impulso se genera a partir de los ochenta y durante la década de los noventa (Adán, C., 2012). En esta región algunos PCT 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 (Amestoy et al., 2020). En Asia, también se promueve la creación de este tipo de ecosistemas en el marco de políticas nacionales de desarrollo industrial, que presentaron importantes resultados e impactos en Japón, China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Malasia y Tailandia. En muchos casos, como Daedeok Innopolis (Corea del Sur), Bangalore (India) y Zhongguancun (China), los PCT trascendieron sus fronteras y evolucionaron hacia áreas de innovación, incluso convirtiéndose en ciudades enteras especializadas en I+D+i.

La evolución de los PCT latinoamericanos fue analizada por la IASP (Amestoy et al., 2020) señalando que los primeros intentos de desarrollo de estas infraestructuras datan de mediados de la década de los ochenta, cuando en Brasil emergió 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 generó un nuevo impulso al desarrollo de los PCT desde las políticas públicas, principalmente a través de programas federales de promoción de la innovación y mediante convocatorias específicas en el marco de “fondos sectoriales” para su apoyo. Este instrumento obligó a las empresas internacionales de segmentos específicos que quisieran radicarse en el Brasil a invertir parte de su facturación en proyectos de I+D en universidades y centros de investigación. Estas políticas fueron acompañadas posteriormente por las fundaciones de apoyo regional que promovieron estos instrumentos generando el desarrollo de los PCT en este país.

¹ https://web.archive.org/web/20131220134016/http://www.stanford.edu/about/history/history_ch3.html

La mayor parte de los PCT fueron promovidos desde el sector académico (86%), seguido por los gobiernos nacionales (35%) y en menor medida por los locales (21%). El fuerte vínculo de la academia en la creación de los PCT/AOI se vio también reflejado en la gobernanza de estos (Amestoy et al., 2020). A nivel latinoamericano, este tipo de infraestructuras responden más a estrategias promovidas desde las políticas de desarrollo regional que al desarrollo de negocios. Esto obedece a los altos requerimientos de inversión en las etapas iniciales, que en el contexto regional pocas veces son justificables solo por temas de oferta y demanda en el mercado. En los sistemas de innovación menos maduros la experiencia internacional muestra que los PCT demoran más de diez años en lograr puntos de equilibrio en sus planes de negocio. Las intervenciones de las políticas públicas para promover estos ecosistemas atienden a superar las fallas sistémicas de articulación entre agentes y al rol potencial de estas infraestructuras en lograr una matriz productiva a nivel local más intensiva en incorporación de conocimiento.

Pese a lo anteriormente expresado, la casuística latinoamericana es grande y en algunos casos estas organizaciones surgen como parte de una estrategia para aprovechar infraestructuras ociosas como en los casos de Ciudad del Saber en Panamá y Porto Digital, en Recife, Brasil. El primero administra las instalaciones dejadas por el Ejército 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 utilizadas como sedes de grandes empresas tecnológicas que emigraron a otras ciudades.

El 43% de los PCT/AOI ha dispuesto de instalaciones previamente cedidas a sus entidades ejecutoras por el sector público, y contado en sus inicios con importantes inversiones que permitieron a posteriori alcanzar el punto de equilibrio mediante buenas prácticas de administración y gestión. Para la mayoría restante el negocio inmobiliario solo representa una fracción minoritaria del ingreso total, requiriendo de subsidios públicos (nacionales, regionales o locales) o de aportes de las mismas universidades para su operativa. A nivel regional existe un déficit de inversiones en el desarrollo de infraestructuras para lograr PCT/AOI competitivos (Amestoy et al., 2020).

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. La mayoría de los PCT fomentan el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológico desde el sector académico contando con incubadoras de empresas dentro de su ecosistema. Carrer et al. (2010) destacan la mayor participación de la universidad en estas incubadoras de empresas, así como en el desarrollo de centros tecnológicos para atender demandas del sector productivo previendo que pronto serán incluidos en parte del proceso natural de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de Brasil, los PCT han realizado un aporte significativo a los ecosistemas de innovación, con impactos sociales y económicos importantes en las regiones donde fueron instalados (Oliveira et al., 2017). Los autores destacan que en 2016 un total de 939 empresas estaban localizadas en estos ecosistemas generando más de 32.237 puestos de trabajo directo en distintas regiones de este país (40% en el Sur, 32% en el Noreste y 25% en el Sudeste) con ingresos anuales por un total de 295 millones de dólares.

Ansell & Gash (2008) encuentran que la participación en la gobernanza ayuda a que la colaboración academia-industria-gobierno pase de ser teórica a participativa, y permite fusionar los intereses públicos y privados. Esto permite procesos de discusión compartida, y desarrolla la confianza y el compromiso de los actores para lograr una colaboración exitosa. Otros autores comparten estas apreciaciones y enfatizan en alcanzar un modelo de gobernanza que permita la

flexibilidad y tenga una visión colaborativa sostenible común a todos los actores involucrados (Hawkings, 2018).

La mayor parte de los PCT latinoamericanos tienen en su gobernanza modelos de triple hélice y presentan en su estrategia el direccionamiento de las capacidades de investigación para el agregado de valor en cadenas productivas y atender prioridades socio-productivas de desarrollo local y sustentabilidad (Amestoy et al., 2020). En Europa esto es más evidente dado el impulso brindado a estrategias de especialización inteligente que dirigen las capacidades de investigación y desarrollo de acuerdo con la diferenciación productiva y las ventajas competitivas de las diferentes regiones (conocida como RIS 3 -Research and Innovation Smart Specialized Strategies-).

La especialización inteligente permite que las regiones tengan su propia gobernanza local, y definan sus estrategias de crecimiento por lo que la implementación de estas estrategias proporciona beneficios crecientes para el desarrollo de la universidad emprendedora (Pugh et al., 2018).

RESULTADOS

El caso del PCT de Pando Uruguay

La creación del PCT de Pando (PCTP) fue promovida desde la Facultad de Química de la Universidad de la República y responde a una política de fortalecimiento de sus capacidades de investigación e innovación y de relacionamiento con el medio productivo.

A inicios de los 2000 la FQ recibe en comodato un edificio en desuso de la empresa petrolera estatal ANCAP ubicado en la ciudad de Pando, a 30 km de Montevideo. El mismo se toma como una oportunidad para crear un polo tecnológico dedicado a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en Química, Biotecnología, Ciencias de los Materiales y Medio Ambiente (Polo Tecnológico de Pando). El mismo cumple con las tres misiones de la universidad, pero su especialización principal es contribuir al relacionamiento de la Universidad con el sector productivo facilitando la incorporación de I+D+i en las empresas como parte integral de su actividad. Los clientes identificados eran empresas u organismos relacionados con los sectores farmacéuticos, alimentarios y afines, a los cuales la FQ se proponía brindar servicios tecnológicos relacionados con sus competencias técnicas y volcar al medio social sus conocimientos. También se incentiva la capacitación, especialización y/o perfeccionamiento de estudiantes de nivel terciario (universitario y no-universitario), y para egresados.

La creación de este Polo Tecnológico ha requerido importantes inversiones para su adecuación edilicia y dotarlo del equipamiento tecnológico necesario para cumplir con su misión. Esto último fue posible mediante el apoyo de la Comisión Europea a través de un programa de fortalecimiento institucional que además permitió involucrar a jóvenes investigadores, con alta especialización (la mayoría con nivel de doctorado) en investigación y desarrollo. Esto se manifiesta en la construcción de Plataformas Tecnológicas en las áreas de medio ambiente, inocuidad alimentaria, química fina, biotecnología, tecnología farmacéutica, nanotecnología y bioanalítica, a las que posteriormente se sumaran las de energías renovables y sensometría y ciencias del consumidor.

Los investigadores comienzan a vincularse con el sector productivo en actividades de transferencia tecnológica que permiten fortalecer los vínculos y relaciones de confianza con los clientes. El modelo organizacional del Polo Tecnológico replica inicialmente al establecido en el resto de FQ basado en laboratorios liderados por sus responsables académicos. Del relacionamiento con la industria dependía casi la mitad del presupuesto institucional, y la mayoría de los contratos docentes estuvieron basados en los recursos extra presupuestales obtenidos de esta articulación. Si bien este modelo inicial de gestión permitió establecer relaciones de confianza con el sector productivo, en el mismo se identificó un sub óptimo, debido a que los docentes e investigadores en

muchos casos no cuentan con atributos para desarrollar negocios. Conjuntamente con la creación del Polo Tecnológico de la FQ, se crea una incubadora de empresas de base tecnológica, Khem, que permitió el desarrollo de una decena de startups en la última década, acompañadas de tutorías tecnológicas y empresariales con el apoyo de programas de emprendedorismo. Entre las mismas se destaca QFina SA, especializada en la síntesis de principios activos de medicamentos, que fue promovida desde la plataforma de Química Fina del Polo Tecnológico. Dicha empresa continúa operativa hasta la fecha y es de las pocas que cuenta con reactores para síntesis y escalamiento productivo.

Desde el sector académico se esperaba que el Polo Tecnológico lograra su sustentabilidad en base a la venta de servicios constituyéndose de alguna forma como un socio en el outsourcing empresarial de I+D. En los primeros años el apoyo de programas de cooperación internacional permitió mantener activo tanto el centro tecnológico como la incubadora de empresas. Desde el inicio se presentaron muchas dificultades para mantener los recursos humanos claves, dado que en su mayoría no estaban cubiertos por el presupuesto universitario y dependían mayormente de sus capacidades para generar fondos extra presupuestales en base a la venta de servicios.

Este esquema operativo lleva los riesgos de que si la oferta del Polo Tecnológico está muy cerca de las demandas presentes del mercado sea percibido como un competidor con laboratorios o empresas privadas. Por otra parte, si apunta a la creación de capacidades en tecnologías disruptivas con alto potencial de demanda futura corre el riesgo de verse comprometido en atender sus costos de funcionamiento por estar lejos del mercado. En este sentido el mayor agregado de valor no se produce por la venta de servicios sino por la incorporación de conocimiento en las cadenas productivas mediante I+D. Este factor está fuertemente relacionado con la excelencia de los investigadores y es donde el Polo Tecnológico presenta un diferencial competitivo importante.

La estrategia planteada era ofrecer servicios tecnológicos y capacidades analíticas a un precio donde no se compitiera deslealmente con empresas locales pero que permitiera una aproximación con el sector productivo para establecer relaciones de confianza. Este objetivo apunta a lograr posteriormente asociaciones con la industria para el desarrollo de nuevos productos o servicios de alto valor de mercado. En esta tarea se requiere sumar a las capacidades en investigación otras vinculadas a la generación de bionegocios (alcanzar altos estándares de calidad, gestionar certificaciones, acreditaciones, protección de innovaciones, y actividades de vigilancia e inteligencia competitiva entre otras). Los modelos organizacionales fundacionales replicaron la lógica de gestión universitaria presentando mayores fortalezas para atender la investigación y la docencia. El relacionamiento con el sector productivo requería de modelos organizacionales de mayor sofisticación y profesionalización en la gestión. Estos objetivos están más vinculados con el concepto de la universidad emprendedora por lo que desde la FQ se promueve el desarrollo de un Parque Científico Tecnológico. El mismo articularía un ecosistema de innovación con empresas demandantes de servicios tecnológicos, facilitando el rol de la incubadora para crear nuevos startups en base a conocimiento generado en la academia. Estos objetivos requieren además del fortalecimiento de los vínculos institucionales con las políticas nacionales y regionales de desarrollo industrial e innovación.

La escasez de recursos y los altos requerimientos de inversión en la primera y segunda misión dificultan a la academia priorizar inversiones en estas infraestructuras que requieren de inversiones importantes en su etapa fundacional. En este sentido, es clave contar con políticas públicas para atender fallas sistémicas en la articulación entre agentes que fueran diagnosticadas en la elaboración del Plan Estratégico Nacional en Ciencia y Tecnología (PENCTI) de 2010. El mismo ponía en evidencia el escaso relacionamiento academia-empresa-gobierno para promover agregado de valor

en cadenas productivas. En 2010, la FQ contó con el apoyo del Ministerio de Industria Energía y Minería (MIEM) que entre sus políticas industriales promovía fomentar cadenas de valor, programas de clústeres y consejos sectoriales para el desarrollo de agendas de competitividad en biotecnología, farma, nanotecnología y química. Estos temas también estaban priorizados en el PENCTI y atendidos por los instrumentos de la Agencia Nacional de Investigación e innovación (ANII), condiciones que permitieron conseguir fondos de la Comisión Europea para iniciar el proyecto de PCT.

GESTIÓN DE LA TERCERA MISIÓN EN LA ACADEMIA: PCT Y ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

El PCTP fue creado por ley en 2008 y reglamentado en 2009. Su Junta Directiva Honoraria está integrada por directores representantes de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), del MIEM, de la Intendencia de Canelones y de la Facultad de Química de la Universidad de la República (FQ). Esta última institución ejerce por ley la presidencia de su Junta Directiva Honoraria, tiene la representación institucional y cuenta con doble voto en asuntos que se discutan en caso de empate. Es una institución pública que opera bajo normas de derecho privado con gran agilidad para firmar contratos, hacer acuerdos con otras instituciones y articular con la industria en el tiempo que requieren los negocios. Es un Parque Científico por el rol estratégico que se le asigna a la academia que se refleja en el peso asignado en la gobernanza. Su representante es el director del Instituto Polo Tecnológico de la FQ y es designado mediante concurso en un perfil de cargo donde además de capacidades académicas debe presentar experiencia en gestión.

El PCTP ha estado operativo, desde la inauguración de su edificio sede en 2012, durante una década pasando por diferentes etapas de desarrollo. El Cuadro 1 muestra la evolución presentada en la última década y los hitos alcanzados en cada etapa.

Cuadro 1
Etapas de desarrollo del PCTP y principales hitos



2010-2011	2012-2014	2015-2016	2017-2018	2019-2021
<p>Etapas de Creación:</p> <p>Creado por Ley 18362 (octubre de 2008) y reglamentado en noviembre de 2009.</p> <p><u>Gobernanza:</u> La Junta Directiva Honoraria inicia en marzo 2010 (IMC, MIEM, CIU, UDELAR)</p> <p>Apoyo Comisión Europea- Uruguay Innova-ANII (URUGUAY INNOVA) para su edificio.</p> <p>A nivel nacional se aprueba el PENCTI (feb 2010)</p>	<p>Instalación en la región.</p> <p>Inauguración de la sede. <u>Aprobación del Plan Estratégico</u> (1. vínculo con FQ, 2. vínculos con UTU, 3. Promoción cultura emprendedora). Reestructura Incubadora Khem. <u>Desarrollo de ingeniería jurídica para contratos</u> (UDELAR, ANCAP, PCTP).</p> <p><u>Identificación capacidades de I+D para valorizar propiedad industrial</u> (metascreening en Biotec y Nanotec). Consorcio de Innovación con INIA, CUDIM, IIBCE e Inst.Pasteur. Acuerdo con Fundación Ricaldoni (FING)</p>	<p>Instalación de empresas</p> <p>Fortalecimiento del sistema de gestión. El PCTP administra proyecto PROSUR del BID, y otros fondos de terceros.</p> <p>Fortalecimiento Plataformas Tecnológicas del IPTP-FQ Alimentos, Biotec, Nanotec y Medio Ambiente. Firma acuerdo para internacionalización de servicios (Biohealth Innovation, USA). Más de 30 servicios administrados y 8 empresas instaladas (5 nacionales y 3 extranjeras).</p>	<p>Fortalecimiento de vínculos con industrias y desarrollo regional.</p> <p>Construcción de <u>Piloto</u> para el sector de química y farma. Creación del Centro de Formación de Talento Humano (CEFORTH) en el sector farmacéutico y químico (INEFOP, SIMA y Asociación de Laboratorios Nacionales). Se multiplica la gestión de proyectos de I+D y servicios con la industria. Convenio con CAF para modelo de aceleración de la innovación empresarial.</p>	<p>Madurez</p> <p>Certificación ISO 9001 (LSQUA) en gestión de calidad y UNE 166002 (gestión de la innovación) y UNE 166006 (Vigilancia e inteligencia competitiva). Plataforma de vigilancia tecnológica e inteligencia con certificación internacional de AENOR.</p> <p>Plantas piloto con ocupación plena. Contrato de Administración de Parque Industrial de la IMC (3 ha del mismo asignadas al PCTP en comodato). Todas las parcelas de su predio reservadas. Oficinas de su edificio alquiladas. Negocios académia-industria obtuvieron patentes y startups egresadas de la incubadora empiezan a generar regalías. Evaluación y ajuste de Plan Estratégico en curso.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a informes de resultados de gestión del PCTP 2012-2021.

El PCTP fue concebido inicialmente para dinamizar los servicios de I+D+i del Polo Tecnológico de FQ, aunque se maneja con criterios de innovación abierta que promueven vínculos con cualquier organización que aporte al proceso de agregado de valor. En este sentido administra programas y proyectos del Polo Tecnológico y gestiona su incubadora de empresas de base tecnológica. Esta función de especialización en administración de la innovación llevó a desarrollar convenios entre el PCTP, la Universidad de la República y la empresa ANCAP (propietaria del predio asignado en comodato a la academia).

La gestión del PCTP es realizada por profesionales en negocios, economía, propiedad intelectual y administración de empresas que se vinculan e interaccionan con el subsistema de investigación de FQ para el desarrollo de productos, servicios y Bionegocios. Está auditado por el Poder Ejecutivo y sujeto a compromisos de gestión con el mismo para recibir un subsidio anual para su funcionamiento. Una parte importante del mismo se ha dirigido al financiamiento de capacidades incrementales de investigación en las plataformas tecnológicas del Polo Tecnológico de FQ.

En el IPTP es donde se concentran las capacidades de investigación y desarrollo, presentando fortalezas en nanotecnología, biotecnología, farma y química fina. Dispone de laboratorios para el desarrollo de productos y procesos farmacéuticos a escala precompetitiva, certificados ISO 9000 y habilitados por el Ministerio de Salud Pública (MSP). Cuenta con equipamiento científico-tecnológico de primer nivel y los recursos humanos de alta especialización necesarios para operarlos. Los costos de mantenimiento de esta infraestructura tecnológica son elevados y dependen en gran medida de la venta de servicios.

Evaluación de los Resultados de la gestión del ecosistema

En 2019 el PCTP resolvió contratar un proceso de evaluación externa mediante un llamado competitivo a consultoras internacionales. Éste fue asignado a la Sociedad Portuguesa de Innovación (SPI) que realizó entrevistas a los principales actores involucrados del sector académico, gubernamental y empresarial, y un análisis exhaustivo de documentos administrativos y estratégicos (convenios con el MIEM y otras instituciones; contratos de proyectos financiados por organismos nacionales e internacionales; contratos de prestación de servicios a empresas de la Incubadora Khem; y contratos de alquiler de espacios a las empresas instaladas en el PCTP).

La evaluación permitió analizar la misión, visión y objetivos del parque, (pertinentes sobre todo para el criterio de relevancia), y profundizar en las conexiones del PCTP con otros agentes del ecosistema de innovación, así como las principales variables financieras del mismo (criterios de efectividad, eficiencia, impacto, y sostenibilidad).

El análisis de resultados e impacto también respondió a requerimientos gubernamentales dado el subsidio gubernamental otorgado a este ecosistema desde sus inicios. Estos inicialmente fueron importantes, pero con el correr del tiempo se depreciaron dado que no sufrieron ajustes por la inflación durante una década e incluso en los dos últimos años fueron reducidos por nuevas políticas en un 20%. Tal como se expusiera en apartados anteriores la experiencia internacional muestra que difícilmente estas infraestructuras puedan alcanzar su punto de equilibrio financiero antes de una década. En el caso del PCTP la evaluación muestra que esta organización fue iniciada con fuertes deficiencias de infraestructura edilicia, con un apoyo de la Comisión Europea que sólo permitió construir el edificio sede sin atender infraestructuras de caminería, saneamiento, iluminación, y vigilancia entre otras.

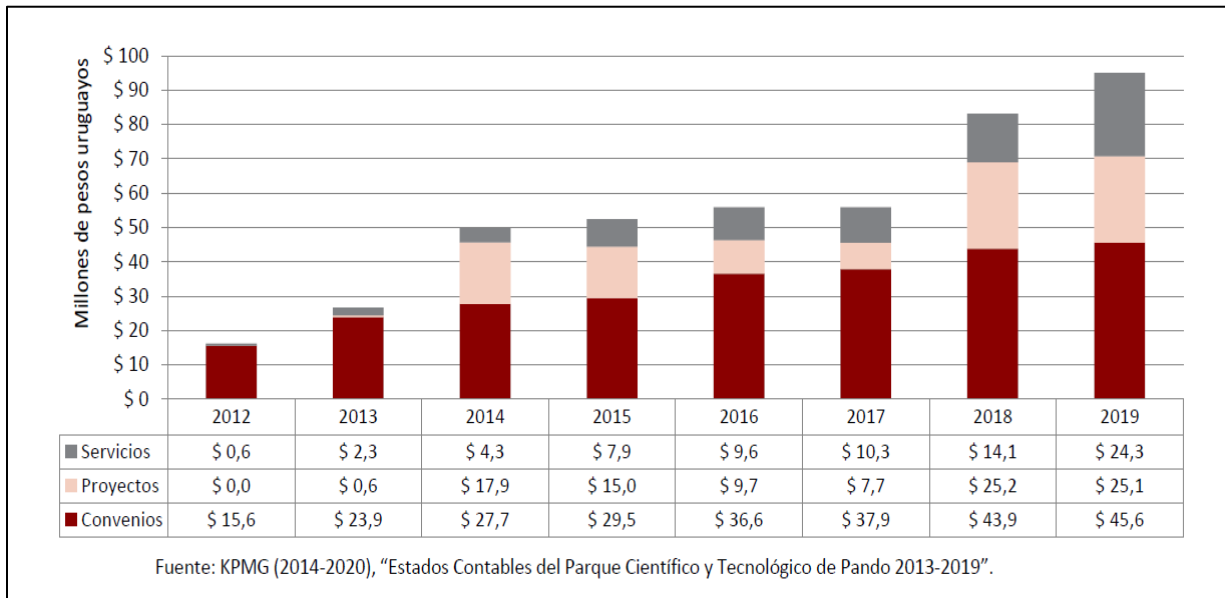
Desde que la Universidad recibió la infraestructura edilicia de ANCAP y creó su Polo Tecnológico realizó inversiones en este ecosistema por más de 15 millones de dólares. De ese monto casi la tercera parte fue para la adecuación de infraestructuras, instalación del laboratorio de

biotecnología, y la recuperación de instalaciones para ubicar reactores en el área de química fina (QFina), la construcción de un edificio para incubación de empresas de base tecnológica, la actualización de laboratorios de bioanalítica, oficinas y áreas administrativas. Entre 2017 y 2019 destinó U\$S 420.000 para obras de saneamiento y construcción de nuevos laboratorios para centralizar los cursos de tecnología farmacéutica en el IPTP. Otras inversiones importantes estuvieron destinadas a la habilitación ante el MSP y certificación ISO de los laboratorios de tecnología farmacéutica, medio ambiente, drogas y doping, y de inocuidad alimentaria. A estas inversiones se suman las destinadas a equipamiento científico-tecnológicos y el mantenimiento del mismo durante 10 años, así como contrapartidas salariales de investigadores presupuestados destinados al Polo Tecnológico (U\$S 4 millones entre 2010 y 2020) y costos operativos del instituto en ese periodo (USD 2.800.000).

Por otra parte, la inversión edilicia gubernamental fue de U\$S 1.300.000 para la construcción del edificio principal del PCTP y costear parte de su saneamiento. El subsidio del PE al PCTP a través del MIEM fue de U\$S 8.227.073 para el que periodo 2010-2019. La mitad de esas transferencias se invirtieron en el fortalecimiento de las plataformas tecnológicas del Polo Tecnológico complementando las inversiones realizadas por la FQ en ese rubro. Estas cifras representan USD 15 millones de inversión desde la academia y USD 8 millones correspondientes a subsidios del Poder Ejecutivo.

Gráfico 1.

Evolución anual de ingresos del PCTP por venta de servicios, proyectos y convenios (2012- 2019).



Entre 2012 y 2019, los ingresos operativos del Parque Científico y Tecnológico crecieron a una tasa anual promedio de 28,8%. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, en este período, la tasa de inflación promedio fue de 8,1%. Al inicio de sus actividades el subsidio recibido por el convenio con el MIEM representaba el 100% de su fuente de financiamiento mientras que luego de una década éste representa menos de la mitad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, en

este período, la tasa de inflación promedio fue de 8,1% y el subsidio se mantuvo constante sin actualización.

El gráfico 1 representa una medición de resultados basados en la facturación por venta de servicios, midiendo el flujo de inversión sobre ganancias o pérdidas, mediciones contables sobre las que frecuentemente se basa la administración gubernamental para determinar subsidios, definir políticas de apoyo o diseñar nuevos instrumentos que promuevan la tercera misión de la universidad. No obstante, el impacto de los centros tecnológicos, incubadoras de empresas o PCT debiera medirse por el efecto de los proyectos promovidos en la industria, en el territorio, en el medio ambiente o la sociedad donde se insertan. Esta evaluación es mucho más compleja y requiere un enfoque sobre casos de estudio particulares. A modo de ejemplo, la evaluación internacional muestra que solamente 10 de los más de 200 proyectos y servicios ejecutados con la industria representaron casi U\$S 14 millones de facturación en las empresas que aumentaron sus exportaciones, ingresaron a nuevos mercados de mayor calidad, comercializaron nuevos productos o desarrollaron nuevos servicios (Cuadro 2).

Cuadro 2.

Impacto de proyectos de I+D desarrollados en el ecosistema Polo tecnológico FQ-PCTP

Proyecto de I+D	IMPACTO	CUANTIFICACIÓN (U\$S)
Optización de la producción de Vacunas Veterinarias	Aumento de exportaciones	547.653,20
Tipificación y Control de parámetros de productos de exportación.	Ingreso al mercado Europeo de sus productos	1.713.665,00
Desarrollo de Modelo de Negocios y Productos	Comienzo de actividad internacional	510.670,00
Desarrollo de nueva vacuna Veterinaria	Nueva línea de productos	1.400.000,00
Puesta a punto del laboratorio y su funcionamiento	Comienzo de fabricación nacional de medicamentos	874.126,00
Planta de obtención de lomifilina	Línea de productos para industria farmacéutica nacional	3.700.000,00
Desarrollo de nano implantes para oftalmología humana	Nueva línea de productos	2.590.000,00
Desarrollos vinculados a Cannabis Medicinal	Nuevos productos farmacéuticos utilizando cannabis medicinal	1.890.600,00
Desarrollo de kits de diagnóstico para enfermedades humanas	Nuevos productos en el mercado.	234.000,00
Desarrollo de medicamento de liberación prolongada	Nuevo medicamento en el mercado	350.000,00
TOTAL		13.810.714,20

Fuente SPI: informe de evaluación del PCTP - se excluye el nombre de la empresa cliente.

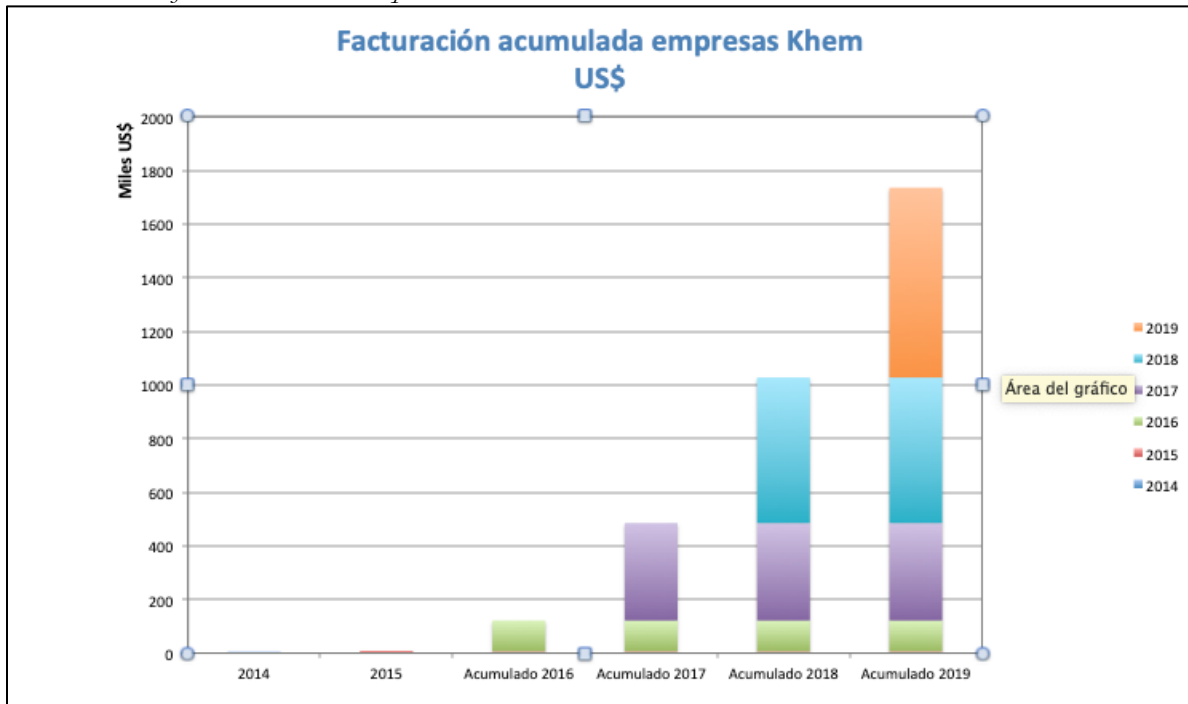
Estos resultados muestran que solamente los ingresos generados por estos proyectos en un año representan la inversión realizada por la Universidad desde la creación de su Polo Tecnológico y duplican el monto de las inversiones realizados por el Poder Ejecutivo en la consolidación de este ecosistema de innovación.

Igualmente, los resultados indican un alto impacto de Khem, la primera incubadora universitaria de emprendimientos de base científico-tecnológica de Uruguay que nace como un programa asociado al Instituto Polo Tecnológico de Pando. La misma se reestructura en 2012 con las inversiones de la universidad y el cambio en su modelo de gestión impulsado desde el PCTP. El desempeño de la incubadora se evalúa como altamente exitoso por la creación de nuevos startups que además de generar empleo y facturación desarrollaron productos y servicios que resultaron claves para atender problemas productivos, sociales y económicos. A modo de ejemplo durante la pandemia una de estas empresas puso en el mercado nuevas tecnologías patentadas para determinación de Covid-19, medios de transporte viral, impresión 3D de hisopos y medios de cultivo para simplificar el análisis y detección de patógenos en la industria. Otra de las empresas desarrolló un dispositivo médico que patentó con alto impacto en el sector de salud, otra, como Global Biodesign, generó innovaciones disruptivas para biocontrol de plagas en el sector agropecuario. Empresas biotecnológicas como Benten Biotech, AravanLabs, Pills and Care promovidas en este ecosistema han ganado premios y reconocimiento a nivel nacional e internacional. AravanLabs generó 200 insumos en cinco años y más de 200 productos y servicios en las áreas de detección y control microbiológico en Uruguay, la mitad de los cuales son nuevos en el país². Otras empresas egresadas trabajan en la valorización de residuos agroindustriales (Netum), medicamentos basados en farma cannábica (Siquimia), o complementos alimentarios. Pese a que el impacto de estos desarrollos en los mercados y la sociedad es difícil de medir por criterios contables se constata un crecimiento importante en la facturación anual de estos startups (Gráfico 2).

² <https://www.aravanlabs.com.uy/tag/covid19/>

Gráfico 1.

Evolución de la facturación de las empresas incubadas en Khem



Fuente: Elaboración propia en base a informes de seguimiento anual de Khem (2014-2019).

EL APORTE DEL ECOSISTEMA PCTP-PTP-INCUBADORA AL DESARROLLO REGIONAL

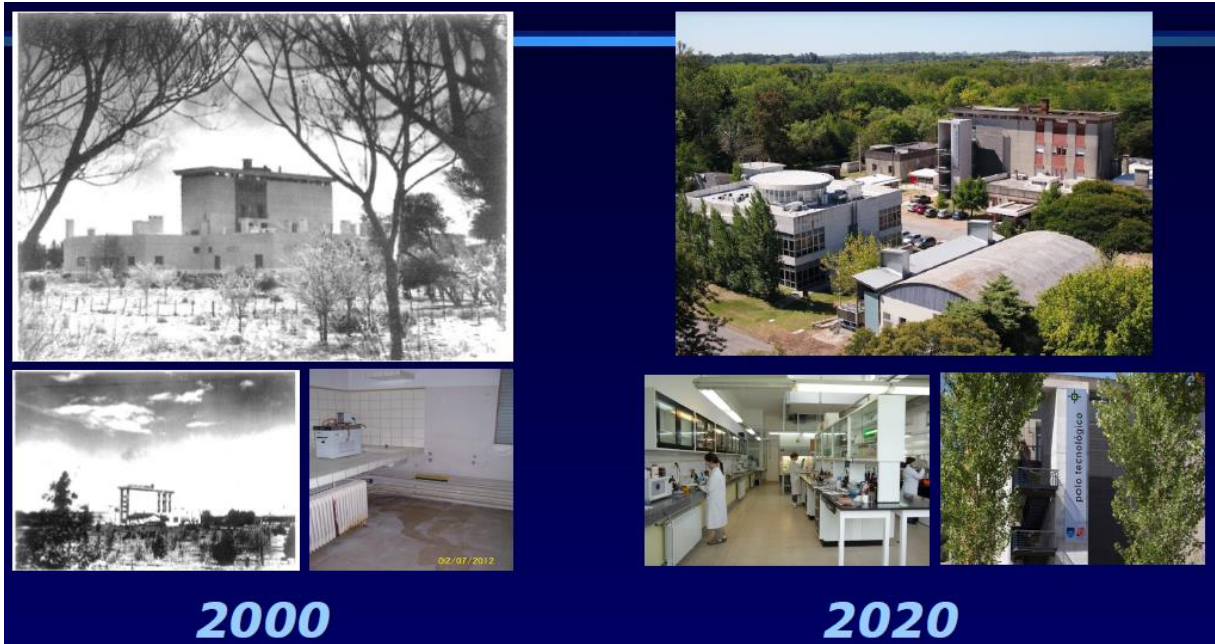
El departamento de Canelones contribuye con el 11% del PBI total del país, y el PCTP se encuentra en una región que aporta el 80% del mismo, convirtiéndose en un importante agente para promover innovación en el área.

El PCTP-PTP ha contribuido a la formación de talento humano en la región, atendiendo las demandas del sector industrial, particularmente en el área de biotecnología industrial y química. Ha apoyado la creación de un bachillerato en química de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) y de una tecnicatura en Biotecnología Industrial de la misma institución, alojada en el PCTP con importantes aportes del IPTP. Estas carreras ya cuentan con egresados que han sido absorbidos en su totalidad por empresas relacionadas con el ecosistema. También, junto con el Instituto Nacional de Empleo Formación Profesional (INEFOP) creó un Centro de Formación de Talento Humano en el sector farmacéutico que capacitó a más de 1000 trabajadores de 36 empresas de la Asociación de Laboratorios Nacionales (ALN) y de la Cámara de Exportadores Farmacéuticos (CEFA). Este centro ha permitido la reconversión de trabajadores de estas empresas, actualizándolos para dotarlos de nuevas capacidades requeridas por los mercados nacionales e internacionales. Otros aportes al desarrollo local ha sido la participación de investigadores y docentes en actividades de planificación de la intendencia de Canelones para que el PCT trascienda sus fronteras e impulse la creación de un área de innovación o “corredor de la innovación” entre el aeropuerto y la ciudad de Pando. Asimismo, técnicos del Parque desempeñaron un importante apoyo para la creación de la cámara de empresas del sector cannábico que se incorporó a la CIU. El PCTP también integra la CIU y trabaja con cámaras de comercio locales apoyando el desarrollo de empresas de la región.

A nivel ambiental el Polo Tecnológico de FQ atendió varios proyectos canalizados desde la Intendencia de Canelones, como, por ejemplo, evaluar técnicas para la mejora de calidad de reservorios de agua del departamento con contenido alto en arsénico y temas de inocuidad alimentaria en cadenas productivas de la región. También se administraron servicios brindados por el Polo Tecnológico a la Junta Nacional de Drogas, al Ministerio de Salud Pública y Ministerio del Interior en temas de detección de drogas de abuso.

En resumen, los resultados presentados son alentadores en cuanto a que innovaciones en modelos organizacionales para el desempeño de la tercera misión de la universidad pueden lograr impactos importantes y significativos a nivel económico, social y ambiental si son promovidos desde las políticas públicas con instrumentos adecuados. En Uruguay hasta el presente no se cuenta con instrumentos específicos que apoyen a los PCT u otras organizaciones especializadas en la tercera misión de la universidad. Tampoco se evidencian políticas de desarrollo RIS 3 que alienten el direccionamiento de la agenda de investigación a la solución de problemas preidentificados y priorizados en los diferentes territorios. Si bien en la etapa inicial de creación del PCT las políticas industriales alentaban este tipo de instrumentos, las mismas sufrieron cambios de prioridad en horizontes de tiempo corto que dificultaron el desarrollo de estos ecosistemas. No obstante, actualmente se verifica que la Universidad Tecnológica (UTECH) cuenta con un proyecto para crear un PCT en la zona Norte del país con apoyos puntuales del BID. Asimismo, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) ha continuado reinvertiendo en su ecosistema transformándose por definición en un Parque Científico Tecnológico en el que aloja programas de la UTECH y la UTU, y recientemente se ha incorporado el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). El fortalecimiento de los vínculos de los PCT con los gobiernos departamentales pudiera ser una estrategia para asegurar la sustentabilidad de estos ecosistemas dado el papel los mismos desempeñan en promover el desarrollo local. En el caso del PCTP, la intendencia de Canelones ha sido un actor clave para su sustentabilidad. Es un cliente estratégico que contrata servicios de gestión y administración para su parque industrial, localizado en la zona vecina. También ha traído proyectos y propuestas de nuevos desafíos de desarrollo local hacia dónde dirigir la agenda de investigación. El cuadro 3 resume en una imagen los resultados del proceso de construcción de este ecosistema de innovación en el Departamento de Canelones promovido desde la FQ-UDELAR.

Cuadro 3. Resultados de gestión en imágenes. Estado de infraestructuras del ecosistema de innovación desarrollado entre 2002 y 2020.



DISCUSIÓN

Durante 10 años la gobernanza del PCTP ha permitido y fortalecido la articulación entre el sector académico, gubernamental y empresarial compartiendo una misma visión de desarrollo. Pese a esto, en los últimos tiempos se verifica que cambios en las políticas públicas y prioridades generan impactos importantes y vulnerabilidades en el ecosistema que requiere periodos de tiempo largos para alcanzar la sustentabilidad. Entre las recomendaciones realizadas en el proceso de evaluación externa se sugiere explicitar los aportes de los socios y revisar el esquema de gobernanza permitiendo la rotación en la dirección de ésta. Si bien la dirección de la academia en el ecosistema lo ha dotado de estabilidad política (el PCTP ha trascendido a tres cambios de gobierno desde su creación) como contrapartida de esto ha presentado mayor vulnerabilidad financiera al no ser priorizado por políticas públicas de desarrollo industrial y de innovación. En estos momentos se inicia un proceso de revisión, discusión y actualización de la política de ciencia, tecnología e innovación que quizá pueda cambiar alguna de estas apreciaciones. En la actualidad los instrumentos que se están desplegando requieren cofinanciamiento y las únicas instituciones que pueden aportarlo son las que poseen presupuesto propio (como el LATU o el INIA que reciben un porcentaje de importaciones y exportaciones del sector industrial) por lo que el diseño será centralizador en vez de distribuir capacidades en el territorio.

Este caso de estudio pudiera ser de interés en el proceso de descentralización que está realizando la universidad donde sus centros regionales en la zona norte, este y central, pudieran evaluar la conveniencia de desarrollar este tipo de infraestructuras de relacionamiento con el medio productivo y social. En estrategias de desarrollo RIS 3, como las europeas estas infraestructuras han sido mejor valoradas y promovidas para desarrollo local. La IASP ha evaluado el desempeño de estas y las transformaciones que están sufriendo para transferir sus lecciones aprendidas más allá de sus

fronteras aportando a la construcción de áreas de innovación. A nivel latinoamericano el Pacto Alegre³, desarrollado en Rio Grande del Sur (Brasil) es un ejemplo interesante al igual que el caso de Ruta N en Medellín⁴, Colombia. En ambos casos los gobiernos locales han desempeñado roles protagónicos.

Una debilidad importante en este ecosistema ha sido sus fallas en los procesos de comunicación, tanto hacia adentro de las instituciones que lo conforman como hacia el gobierno y la sociedad en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adán, C. (2012). El ABC de los Parques Científico. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 13, (3), 85-94, Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1577356612000267>
- Amestoy, F., Cassin E., Monasterio, L. (2021). *Latin American Science and Technology Parks and Areas of Innovation. Development strategies, regional impacts, challenges, and opportunities in the new post-Covid-19 global economy*. Pub. International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP) Málaga, Spain.39 p.
- Ansell, C., Alison Gash. (2008). Collaborative governance in theory and practice, *J. Public Adm. Res. Theory* 18 (4) 543–571. <https://academic.oup.com/jpart/article/18/4/543/1090370?login=true>
- Audy, J. (2017). A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. *Estudos Avançados*, 31(90), 75-87.
- Cárdenas, L. (2004). *El Concepto de Universidad. Origen y Evolución*. Venezuela: Ediciones del Rectorado. Universidad de Los Andes.
- Carrer, C., Da Costa, G.A., Plonski, C. R., Orlandelli Carrer; y C.E Lins de Oliveira (2010). Innovation and entrepreneurship in scientific research, *R. Bras. Zootec.*, v.39, 17-25 (supl. especial).
- Etzkowitz, H. (2017). Innovation Lodestar: the entrepreneurial university in a stellar knowledge firmament. *Technological Forecasting and Social Change*, 123,122-129.
- Etzkowitz, H., A. Webster, C. Gebhardt, B.R.C. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm, *Research policy* 29, 313-330
- Gimenez, A.M.N., Bonacelli, M.B.M. (2018). Higher education and society: an exploratory study on practices of the third mission at the University of Campinas (UNICAMP), *Journal of Technology Management & Innovation*, 13, (4), 94-104.
- Giraldo, L., L. Pereyra. (2011). La Universidad, su evolución y sus actores: Los profesionales académicos, *Saber, Universidad de Oriente, Venezuela*. 23 N (1), 62-68.
- Hawkins, J. (2018). *Addressing Workforce and Economic Development through Regional Collaboration*. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <https://hdl.handle.net/11299/198764>
- Laredo, P. (2007). Revisiting the third mission of universities: toward a renewed categorization of university activities? *Higher Education Policy*, 20(4), 441-456.

³ <https://pactoalegre.poa.br/>

⁴ <https://www.rutanmedellin.org/>

- Plonski, G. A., Carrer, C. C. (2009). A Inovação Tecnológica e a Educação para o Empreendedorismo. En: Vilela, S.; Lajolo, F.M. (Org.). USP 2034: *Planejando o futuro. São Paulo*: Editora da Universidade de São Paulo. 216p.
- Pugh, R., Wadid, L., Sarah J., Hamilton, E..(2018). The entrepreneurial university, and the region: what role for entrepreneurship departments? *European Planning Studies* 26 (9),1835–1855.
- Vefago, Y.B., Trierweiler, A.C., Barcellos de Paula, L. (2020). The third mission of universities: the entrepreneurial university, *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, (4).

Sobre el autor:

Fernando Amestoy tiene un doctorado en ciencias biológicas, un diploma en Sistemas de Información y un posgrado en ciencia, tecnología y gestión de la innovación. Desde abril de 2012, es Director del Polo Tecnológico de la Facultad de Química (UDELAR) (www.polotecnologico.fq.edu.uy) y Presidente del Parque Científico y Tecnológico Pando (Canelones, Uruguay) (www.pctp.org.uy). Entre 2007 y 2012 se desempeñó como Secretario Ejecutivo (CEO) de la Agencia de Investigación e Innovación de Uruguay (ANII) (www.anii.org.uy) y anteriormente fue Coordinador General Adjunto del Programa de Desarrollo Tecnológico, unidad ejecutiva del Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay para implementar un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación. En los últimos 20 años participó en la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, coordinando programas de innovación apoyados por el BID, el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), trabajando como consultor internacional en estos temas. Entre 2017 y 2021 integró la Junta Directiva de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de Innovación (www.iasp.ws) y fue Director de la División Latinoamericana de dicha organización. Desde 2017 es el coordinador del equipo de Trabajo de Infraestructuras de Investigación de la CELAC (Comunidad de Estados de América Latina y el Caribe), promoviendo la cooperación con la Comunidad Europea en este campo. Integró el Comité de Desarrollo Industrial del Programa iberoamericano de Ciencia y Tecnología para Desarrollo (CYTED) (www.cytcd.org) y actualmente es parte del Consejo Asesor del Foro Iberoamericano de indicadores de vinculación de la RICYT (https://foro-vinc.rieyt.org/?page_id=41). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5440-927X>