

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad
- CTS

ISSN: 1668-0030

ISSN: 1850-0013

secretaria@revistacts.net

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

Verre, Vladimiro; Milesi, Darío; Petelski, Natalia
Cooperación ciencia-industria: ¿puede aprender también la parte pública

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y
Sociedad - CTS, vol. 15, núm. 43, 2020, -, pp. 11-33
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92463087002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

**Cooperación ciencia-industria:
¿puede aprender también la parte pública? ***

**Cooperação ciência-indústria:
pode também aprender a parte pública?**

***Science-Industry Cooperation:
Can the Public Sector Learn too?***

Vladimiro Verre, Darío Milesi y Natalia Petelski **

Este trabajo discute la idea generalmente aceptada de que la cooperación público-privada sólo genera transferencias unilaterales de conocimiento desde las instituciones públicas de investigación y desarrollo hacia las empresas industriales y plantea que existen formas colaborativas en las que la generación del conocimiento es conjunta y que están caracterizadas por la presencia de flujos bidireccionales de conocimiento. A través de un estudio de casos múltiples, se indaga sobre este aspecto en tres asociaciones público-privadas del sector biofarmacéutico argentino y se hace foco en los flujos de conocimiento y en la identificación de posibles procesos de aprendizaje que la parte pública desarrolla al cooperar con las empresas.

II

Palabras clave: innovación; aprendizaje; conocimiento; cooperación; biofarmacéutico

* Recepción del artículo: 24/04/2018. Entrega de la evaluación final: 29/05/2018.

** *Vladimiro Verre*: investigador docente del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento (IDEI-UNGS) y del Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI), Argentina. Correo electrónico: vverre@campus.ungs.edu.ar. *Darío Milesi*: investigador docente del IDEI-UNGS y del CIECTI. Correo electrónico: dmilesi@campus.ungs.edu.ar. *Natalia Petelski*: investigadora docente del IDEI-UNGS. Correo electrónico: npetelsk@campus.ungs.edu.ar.

Este trabalho discute a ideia geralmente aceita de que a cooperação público-privada gera apenas transferências unilaterais de conhecimento a partir das instituições públicas de pesquisa e desenvolvimento para as empresas industriais, e sugere que existem formas colaborativas nas quais a geração do conhecimento é conjunta y que elas se caracterizam pela presença de fluxos bidirecionais de conhecimento. Através de um estudo de casos múltiplos, esse aspecto é pesquisado em três associações público-privadas do setor biofarmacêutico argentino, com foco nos fluxos de conhecimento e na identificação de possíveis processos de aprendizagem que a parte pública desenvolve ao cooperar com as empresas.

Palavras-chave: inovação; aprendizagem; conhecimento; cooperação; biofarmacêutico

This paper discusses the generally accepted idea that public-private cooperation only creates unilateral transfers of knowledge, from public research and development institutions towards industrial companies, and posits that there are ways of collaboration in which the creation of knowledge is joint and that these are characterized by the presence of bidirectional knowledge flows. By means of a multiple case research, this aspect is investigated in three public-private partnerships in the Argentine biopharmaceutical sector, and focus is placed on the knowledge flows and the identification of possible learning processes that the public sector develops by cooperating with companies.

Keywords: innovation; learning; knowledge; cooperation; biopharmaceutical

Introducción

La innovación, lejos de ocurrir exclusivamente adentro de la firma, es un fenómeno que tiene una naturaleza sistémica y uno de los fenómenos más dignos de atención es la cooperación entre empresas privadas e instituciones públicas de investigación y desarrollo (I+D). Existe la visión de que en estas colaboraciones la parte pública es la que genera el conocimiento y la parte privada se limita a pagar y adoptar ese conocimiento. Esta visión conlleva que la cooperación entre ciencia e industria sea percibida como un mecanismo de generación de ventajas competitivas para la parte privada a partir de la transferencia unilateral de conocimiento desde la parte pública, que a menudo debe desviar su agenda de investigación en función de los requerimientos de la empresa y no recibe aportes de conocimiento, sino meras ventajas económicas en concepto de pago por los servicios brindados.

Sin embargo, estas colaboraciones pueden asumir diferentes formas y llevarse a cabo a través de diferentes canales, con una amplia variabilidad en cuanto a duración, complejidad y nivel de participación de los actores involucrados. En la literatura hay indicios acerca de la existencia de determinadas modalidades de cooperación público-privada que, al estar caracterizadas por un alto grado de interacción, permiten la existencia de flujos bidireccionales de conocimiento donde el conocimiento es co-generado entre las partes, pública y privada, y fluye de una parte hacia la otra y viceversa. A partir de la existencia de dichos flujos, es posible pensar que la parte pública recibe beneficios, no sólo en términos económicos, sino también intelectuales. Los estudios existentes, llevados a cabo desde la perspectiva de la parte pública y que analizan los beneficios que ella recibe, son escasos. Tales estudios suelen obviar los beneficios de índole intelectual (porque prima la visión de una parte pública que recibe solo beneficios económicos por el conocimiento que genera), o se centran en las motivaciones y las aspiraciones de la parte pública para asociarse con la industria. Sin embargo, no hay estudios que identifiquen aquellos beneficios como emergentes concretos, en el marco de proyectos de I+D conjunta, especificando en qué se traducen en la práctica. Profundizar sobre esto último resulta central para entender de manera integral el vínculo que se desarrolla entre instituciones y empresas cuando cooperan para generar conocimiento.

13

Para indagar acerca de estos aspectos, se estudia el sector biofarmacéutico argentino, que se caracteriza por ser intensivo tanto en ciencia como en cooperación público-privada. Dentro de este sector, se profundiza en tres casos de estudio, que se destacan por las capacidades de I+D de las partes y por la complejidad de los proyectos abarcados. Estos casos, que constituyen verdaderas asociaciones público-privadas, presentan una modalidad de colaboración orientada al “desarrollo conjunto” que deriva en la existencia de flujos bidireccionales de conocimiento.

En el marco de la motivación planteada y de la evidencia que se analiza las principales preguntas que guían el trabajo son las siguientes. ¿Cómo interactúan y cómo se complementan la parte pública y la parte privada para generar conocimiento conjuntamente? ¿Desarrolla aprendizajes la parte pública al cooperar con las empresas? ¿En cuáles aspectos?

Lo que sigue se organiza de la siguiente manera. Se desarrolla a continuación el marco conceptual. En la sección siguiente se describe en detalle la metodología empleada. La tercera sección presenta los casos estudiados de manera estilizada. La cuarta sección introduce los principales resultados del trabajo e identifica los aprendizajes que desarrollan las instituciones públicas estudiadas en el marco de la cooperación con las empresas. La última sección retoma el marco general de la discusión del trabajo y desarrolla las principales conclusiones.

1. Marco conceptual

En los últimos treinta años los enfoques evolucionista y neo-schumpeteriano han contribuido a enriquecer la visión del proceso de innovación, proponiendo una concepción más interactiva del mismo, que superara la tradicional visión del “modelo lineal” de innovación (Bush, 1945) y considerando a la innovación como un fenómeno que, lejos de ocurrir exclusivamente adentro de la empresa, tiene una naturaleza marcadamente sistémica. En esta línea, por ejemplo, el enfoque evolucionista y la literatura sobre sistema nacional, sectorial y regional de innovación (Freeman, 2004; Lundvall, 1997; Nelson, 1993; Edquist, 1997) hacen hincapié en la necesidad para las firmas de contar con recursos colectivos y de coordinación para innovar, aprovechando las redes interfirma y las vinculaciones institucionales para el aprendizaje y la resolución de problemas (Lengyel y Bottino, 2010). El modelo de la Triple Hélice (y anteriormente el Triángulo de Sábato), por su parte, es muy explícito en indicar como punto crítico de la innovación al conjunto de las interrelaciones y las interacciones entre sector productivo, sector académico e instituciones (Etzkowit y Leydesdorff, 2000). De este modo, el creciente interés hacia la innovación ha ido en paralelo con un creciente interés en el aspecto relacional, lo cual se ha reflejado en el énfasis recibido por conceptos como la vinculación (Abramovsky y Simpson, 2008), la conectividad (Rivera Ríos, Robert y Yoguel, 2009) o la cooperación (Bercovitz y Feldman, 2007).

Dada la naturaleza sistémica de la innovación, existe un consenso generalizado sobre el rol positivo que la cooperación público-privada orientada a la generación de conocimiento puede ejercer para el sistema productivo y la sociedad en su conjunto (Vessuri, 1998; Scharfing *et al.*, 2002; Arocena y Sutz, 2005). También hay consenso sobre el hecho de que dicho fenómeno, implica la colaboración entre dos mundos distintos, el productivo y el científico, que se rigen por normas diferentes (Dasgupta y David, 1994; Laursen y Salter, 2006; Bruneel, D’Este y Salter, 2010).

Una parte relevante de la literatura, inspirada por la centralidad de instrumentos como las patentes, las licencias y los spin-offs, ha abordado el fenómeno a partir de una concepción que ve a la parte pública como “activa” en la generación de conocimiento y cuyo rol es el de transferir dicho conocimiento a una parte “pasiva”, la empresa privada, que luego lo comercializa exitosamente. Pero esta óptica de la “transferencia” no agota la variedad de la cooperación público-privada. En varios trabajos se subraya que no puede hablarse de cooperación público-privada tout court, ya que la colaboración ciencia-industria puede asumir múltiples formas y realizarse a través de múltiples canales (Meyer-Krahmer y Schmoch, 1998; Yong Lee, 2000; Scharfing, 2002; Cohen *et al.*, 2002; D’Este y Patel, 2007; Verre *et al.*, 2017; Milesi

et al., 2017). Entre estos canales se encuentran, por ejemplo: empleo de graduados universitarios, divulgación en seminarios y conferencias, publicaciones, contratación de servicios, I+D conjunta, licencias sobre patentes universitarias, empresas de base tecnológica incubadas, entre otros. Cada uno de ellos tiene características diferentes, respecto a la naturaleza del conocimiento intercambiado, los objetivos de las partes y las oportunidades de aprendizaje que pueden generar. En CEPAL-SEGIB (2010), cada uno de estos canales es analizado también en función de otra característica, la dirección de los flujos de conocimiento entre las partes. En algunos canales prevalecen flujos unidireccionales de conocimientos, mientras que en otros el conocimiento fluye en ambas direcciones.

En efecto, más allá de considerar qué canales o mecanismos usan la parte pública y la parte privada para colaborar, es importante entender la lógica subyacente a la colaboración y la dinámica interna de los proyectos (D'Este y Perkmann, 2011). Utilizando el concepto de “involucramiento relacional”, Perkmann y Walsh (2007) han identificado tres modalidades de cooperación que son más ricas, respecto a otras, en flujos bi-direccionales de conocimiento, al estar caracterizadas por una alta frecuencia de las interacciones entre las partes. Dichas modalidades de alto involucramiento relacional son: la investigación conjunta, el contrato de investigación y la consultoría. La investigación conjunta se destaca por un mayor grado de aprendizaje interactivo y coproducción del conocimiento respecto a las otras dos, las cuales se realizan en una óptica de “servicio” con un claro rol de dirección por parte de la firma. Sin embargo, incluso dentro de la consultoría, hay diferentes matices (según esté orientada, como indican los autores, por la “oportunidad”, por la “comercialización” o por la “investigación”) y es posible identificar diferentes esquemas que pueden estar más o menos en línea con los objetivos académicos (Perkmann y Walsh, 2008). Asimismo, Arza (2010) realiza un análisis de las motivaciones para vincularse y de los beneficios que pueden obtener, tanto los actores públicos como las empresas y, a partir de esas dimensiones, identifica cuatro canales de interacción. Estos canales son: servicios (consultoría, testeos, monitoreos); tradicional (formación de RRHH, publicaciones, congresos); flujos bi-direccionales (investigación conjunta, redes); y comercial (spin-offs, incubadoras, licencias). El canal basado en flujos bidireccionales es indicado como el que posee mayor valor, en el sentido de que es el más virtuoso en función del objetivo del desarrollo de un país y el que minimiza los riesgos para el sector académico y científico. En la misma dirección, Verre *et al.* (2017) y Milesi *et al.* (2017) desarrollan una taxonomía de formas de cooperación en base a cuatro dimensiones de análisis: i) el objetivo de la colaboración (complementación de capacidades existentes, internalización de capacidades públicas y generación conjunta de nuevas capacidades); ii) el grado de participación directa de la firma en las actividades de I+D (de bajo —servicio recibido “llave en mano”— a alto —codesarrollo); iii) la duración del vínculo (de corto plazo a largo plazo); y iv) la frecuencia de las interacciones (de baja a alta). En función de ello identifican tres esquemas de colaboración —contratación, internalización y coordinación— siendo este último el que mayores potencialidades presenta para el desarrollo de flujos bidireccionales de conocimiento.

La parte pública, entonces, puede compatibilizar su actividad académica y el nexo con el sector productivo, beneficiándose ya sea con la obtención de recursos financieros adicionales para sus actividades internas, o con la obtención de beneficios

intelectuales (Arza, 2010; D'Este y Perkmann, 2011; Ankrah *et al.*, 2013). De lo anterior emerge un consenso alrededor de dos puntos: en primer lugar, los canales donde hay bidireccionalidad de conocimiento tienen mayor valor y son más funcionales a la innovación; en segundo lugar, los proyectos público-privados que prevén actividades de desarrollo conjunto son el espacio más adecuado para que dichos flujos se desplieguen con toda su potencialidad, en una óptica coherente con la coproducción del conocimiento. En la medida en que la cooperación público-privada se aleja de la mera transferencia y se asemeja a la asociación, hay mayor probabilidad de flujos de conocimiento bidireccionales, lo cual puede redundar en mayores beneficios, incluso de índole intelectual (aprendizaje), para la parte pública.

Sin embargo, son pocos los estudios que avanzan en una identificación detallada sobre los aprendizajes que puede desarrollar el sector público al cooperar con la industria. Los escasos estudios realizados sobre este tema, identifican algunos de estos beneficios, como por ejemplo: adquirir nuevas ideas y problemas para ampliar la agenda de investigación (Mansfield, 1995; Fritsch y Schwirten, 1999; Gulbrandsen y Smeby, 2005; D'Este y Patel, 2007); transformar los resultados de la investigación básica en soluciones prácticas (Fritsch y Schwirten, 1999); obtener fondos adicionales, intercambio de conocimiento y oportunidades de aprendizaje (Meyer-Krahmer y Schmoch, 1998); obtener fondos para la investigación académica (asistentes de investigación y equipos de laboratorio), comprobar la aplicación práctica de la teoría o de investigaciones propias, tener una mayor comprensión de la propia área de investigación (Lee, 2000; D'Este y Patel, 2007); acceder a informaciones que son de propiedad de la firma y usarlas para ampliar las investigaciones científicas (Owen-Smith y Powell, 2001; Nieminen y Kaukonen, 2001); posibilidad de acceder a otros actores por ser parte de una red junto al *partner* privado con el que se coopera, posibilidad de aprender estudiando determinados problemas en un contexto de aplicación práctica (Nieminen y Kaukonen, 2001; López-Martínez *et al.*, 1994); *learning by interacting* (Perkmann y Walsh, 2009; D'Este y Perkmann, 2011); oportunidades de empleo para los graduados; exposición de las universidades a problemas prácticos y a tecnologías de punta; posibilidad de obtener feedbacks sobre ideas y resultados de investigaciones a través de la práctica; financiamiento para la compra de equipamiento; mayores ingresos personales para los investigadores (Ankrah *et al.*, 2013); recibir inspiración para futuras investigaciones científicas, recibir ideas para nuevos proyectos de colaboración público-privada, aumentar la reputación, acceso a recursos financieros adicionales para los laboratorios, compartir equipos e instrumentos, intercambio de conocimiento, publicaciones, nuevas perspectivas para abordar los problemas industriales, desarrollo de recursos humanos (Arza *et al.*, 2014).

Estos estudios indican que hay formas de cooperación en las que los beneficios de la parte pública no se limitan a la mera remuneración de sus servicios. Sin embargo, en casi todos los casos, los beneficios de índole intelectual antes mencionados son simplemente identificados y reportados como evidencia de los trabajos sin una profundización acerca de cómo se materializan en la práctica y cuáles son sus rasgos cualitativos. En ese marco, este trabajo busca aportar evidencia concreta acerca de cómo y qué aprende la parte pública en la cooperación con empresas cuando esa cooperación incorpora flujos bidireccionales de conocimiento.

2. Estrategia metodológica

El objeto empírico de este trabajo está constituido por las relaciones y los flujos de conocimiento que se verifican en acuerdos de cooperación, entre empresas e instituciones públicas de I+D, orientadas a la generación conjunta de conocimiento. Tales asociaciones pueden incluir uno o varios proyectos a lo largo del tiempo y se basan en actividades de I+D donde ambas partes aportan conocimiento, interactúan para generar nuevo conocimiento y comparten los resultados. Dada la naturaleza cualitativa de las dimensiones involucradas, para indagar sobre las principales preguntas planteadas en este trabajo, se realizó un estudio de casos múltiples (Yin, 1984; Stake, 1995). Para llevar a cabo el estudio de casos se eligió el sector biofarmacéutico argentino, ya que sus características (intensivo en ciencia y en cooperación público-privada), lo hacen adecuado para poder observar el objeto empírico. Dentro de este sector, cuyo tamaño es reducido, se identificaron aquellas asociaciones en las que ambas partes tuvieran elevadas capacidades de I+D y estuvieran involucradas en proyectos altamente complejos e inciertos, lo cual hace más probable la presencia de flujos de conocimiento relevantes entre las partes y la observación de las dimensiones del objeto empírico en toda su riqueza. Se eligieron entonces los tres casos, que coinciden con aquellas asociaciones público-privadas que involucran a las empresas más grandes y algunas de las instituciones públicas más prestigiosas a nivel nacional, en esa área científico-tecnológica.¹

A continuación, se presentan los tres casos seleccionados, con sus integrantes principales y con los proyectos que abarcan.

17

Cuadro 1. Casos de estudio seleccionados

	Empresa	Partners públicos	Proyectos específicos
Caso 1	Grupo Chemo	Laboratorio de Oncología Molecular de la Universidad Nacional de Quilmes (LOM-UNQ) y otras instituciones	- Desmopresina: para uso animal y humano - Inmunoterapia: anticuerpos monoclonales y otros productos
Caso 2	Grupo Amega Biotech	Laboratorio de Cultivos Celulares de la Universidad Nacional del Litoral (LCC-UNL)	- Proteínas recombinantes: Etanercept y Factor VIII
Caso 3	BioSidus	Instituto de Biotecnología y Medicina Experimental (IByME) e Instituto de Virología del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (IV-INTA)	- Animales transgénicos: hormona de crecimiento humana, insulina, etanercept y nanoanticuerpos VHH

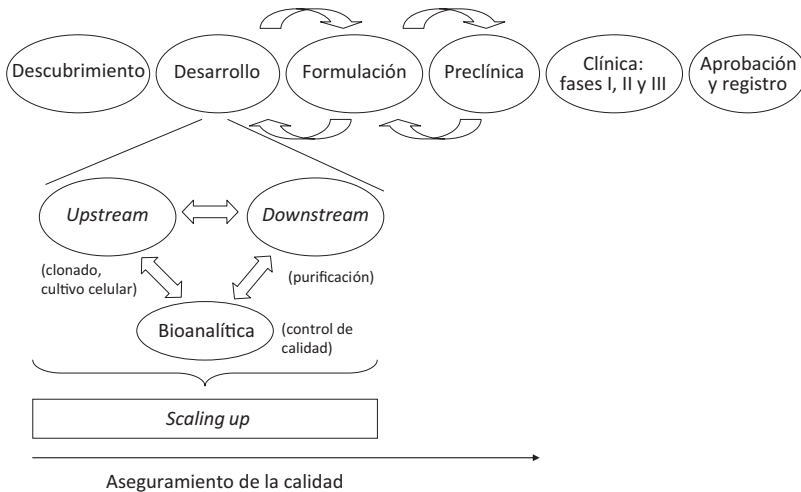
Fuente: elaboración propia

1. Cabe destacar que los tres consorcios fueron adjudicatarios de subsidios (Fonasec FS-BIO 2010) por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).

En este estudio de casos múltiples, la unidad de análisis principal es la perspectiva de la parte pública, más específicamente, la de los investigadores pertenecientes a instituciones públicas de I+D que participan o participaron en los proyectos público-privados con las empresas seleccionadas. Sin embargo, para complementar la información recabada y contextualizar esta perspectiva, se consideran otras dos sub-unidades de análisis, en primer lugar, la visión del personal de I+D de las empresas que interactúa con los investigadores públicos y, en segundo lugar, la visión personas pertenecientes a otros niveles (externos a la I+D) de la institución pública y que poseen una visión integral sobre los proyectos conjuntos. La utilización de tres unidades de análisis no responde a la intención de hacer una comparación entre tres visiones diferentes, sino a la necesidad de complementar y confirmar la información recabada en la unidad de análisis principal. Asimismo, el objetivo principal no es comparar los tres casos entre ellos, ya que se trata de tres manifestaciones diferentes de un mismo esquema asociativo sobre el que se quiere profundizar, sino al contrario sumarlos, para aportar la mayor evidencia empírica posible respecto a los beneficios de la parte pública. Respecto a la estrategia de recolección, se realizaron 34 entrevistas en profundidad, orientadas por una guía de pautas y preguntas abiertas, que abarcaron personas pertenecientes a los tres casos y a las tres unidades de análisis antes indicadas. También se realizó un análisis documental sobre algunas fuentes secundarias a las que se tuvo acceso (formularios de proyectos, informes técnicos finales de proyectos, otro material documental aportado por las empresas y las entidades públicas de I+D).

3. Los casos estudiados

Los medicamentos biotecnológicos usan información genética y tecnologías especiales, como por ejemplo el ADN recombinante y el hibridoma, para que las células actúen como fábrica de sustancias, para luego convertirlas en medicamentos. Antes de presentar los tres casos estudiados, se hace una breve mención al proceso de generación de un medicamento biotecnológico. Este proceso consta de una serie de pasos que deben ser cumplidos y en los que intervienen diversos actores, cada uno con sus capacidades específicas. Esta descripción pretende dar una orientación para la lectura de las siguientes secciones del trabajo ya que, si bien los proyectos abarcados por los tres casos tienen peculiaridades y desarrollan productos diferentes, la evidencia empírica recolectada hace referencia a tales eslabones, que son comunes a los tres casos. A continuación, se presenta la **Figura 1**, donde se grafica la secuencia de tales etapas (cabe destacar que existen constantes retroalimentaciones entre ellas), que empieza con el descubrimiento de un compuesto con propiedades terapéuticas (por ejemplo una proteína), sigue con la fase de desarrollo propiamente dicha (cultivo celular, purificación y controles analíticos) y con el aumento de escala; posteriormente se prueban diferentes formulaciones para enfrentar la fase preclínica (*in vitro* e *in vivo* sobre animales), para llegar luego a la etapa de ensayos clínicos sobre humanos (Fases I, II y III), hasta la aprobación final del medicamento por las autoridades regulatorias.

Figura 1. Etapas del desarrollo de un biofármaco

Fuente: elaboración propia

3.1. Caso 1: la asociación del Grupo Chemo con el LOM-UNQ

Este primer caso tiene por protagonista central a un amplio consorcio de actores. Dicho consorcio se ha ido conformando y ampliando a lo largo del tiempo y está integrado, por un lado, por el grupo Chemo, que es uno de los principales grupos farmacéuticos argentinos y que a su vez abarca en su interior diferentes empresas privadas; por el otro, hay una serie de actores públicos entre los cuales destaca el Laboratorio de Oncología Molecular de la Universidad Nacional de Quilmes (LOM-UNQ) como principal centro de generación del conocimiento y como *partner* central del Grupo Chemo, además de algunos hospitales, como el Garrahan. Dentro de este consorcio, que empezó a conformarse hace casi 20 años, pueden identificarse dos grandes macro-proyectos que aún están abiertos y que han orientado y orientan las actividades de esta vasta red de actores, es decir, la inmunoterapia y la desmopresina. El proyecto de inmunoterapia nace de la vinculación de Chemo con centros biotecnológicos cubanos y abarca varios productos: el racotumomab (un anticuerpo monoclonal usado en cáncer pulmonar), dos glicoproteínas con acción antitumoral (el N-glicolil GM3/VSSP, para cáncer de mama y el N-acetil GM3/VSSP, para cáncer y HIV) y dos anticuerpos monoclonales biosimilares como el rituximab (usado en el Linfoma no-Hodkin, leucemia linfática crónica y artritis reumatoidea) y el bevacizumab (cáncer de colon).² El otro macro-proyecto tiene que ver con la

2. Los medicamentos biosimilares son copias de productos desarrollados y patentados originariamente por grandes grupos farmacéuticos transnacionales, cuyo desarrollo es encarado en función del próximo vencimiento de la patente que los protege.

desmopresina, un péptido sintético orgánico usado en función antimetastásica, (para evitar la propagación de células cancerígenas luego de la intervención quirúrgica) y que tiene además un efecto protector, al favorecer la coagulación. El proyecto de inmunoterapia tiene sus comienzos entre 1994 y 1996, con la colaboración que se instaura entre Chemo y dos centros biotecnológicos cubanos; el LOM-UNQ se incorpora a este proyecto con la prestación de servicios puntuales pre-clínicos, como ensayos en animales de laboratorio en modelos de cáncer, pero con el pasar del tiempo se involucra cada vez más en la fase de desarrollo y en la fase clínica de cada producto, estableciendo una interacción intensa tanto con las empresas del Grupo como con los hospitales. Mientras que el racotumomab ya está en el mercado desde 2013, los otros productos están en diferentes fases de desarrollo.³ Si los productos incluidos en inmunoterapia se originan en Chemo y el LOM-UNQ se suma en un segundo momento, la desmopresina presenta el recorrido inverso: es un proyecto que nace enteramente en el LOM-UNQ y la entrada de Chemo permite llevar adelante un co-desarrollo en dos ámbitos, veterinario y humano. Actualmente, el producto para uso veterinario está en el mercado, mientras que los estudios clínicos para su uso en humanos están próximos a terminar.

3.2. Caso 2: la asociación de Amega Biotech con el LCC-UNL

Este segundo caso, al contrario del anterior, ve la asociación de solamente dos actores, es decir, el Grupo Amega Biotech y la Universidad Nacional del Litoral (UNL). El Grupo Amega abarca a su vez tres empresas diferentes, una de las cuales, Zelltek, nació como empresa incubada en el seno de la UNL. El Laboratorio de Cultivos Celulares (LCC-UNL) se destaca como el principal centro de generación del conocimiento en el que se apoya la parte privada y además comparte el mismo espacio físico con Zelltek, dentro de la UNL. La asociación entre Zelltek y el LCC-UNL ha abarcado, a lo largo de más de 20 años, innumerables colaboraciones, entre las cuales indudablemente sobresale el desarrollo de la eritropoyetina (EPO), que motivó el surgimiento de la empresa incubada. Dentro de este consorcio, se consideran dos proyectos específicos, que coinciden con el desarrollo de dos proteínas altamente complejas: el etanercept (para el tratamiento de artritis reumatoidea, artritis reumatoidea infantil y artritis psoriásica) y el factor VIII de coagulación truncado (que es un elemento fundamental en el proceso de coagulación sanguínea y es usado para revertir la hemofilia A). Dentro del mismo espacio físico, hay una situación de coexistencia entre el personal del LCC-UNL y el personal de I+D de la empresa, lo cual hace que en la dinámica cotidiana del laboratorio los límites entre lo que es privado y lo que es público, entre lo académico y lo empresarial, sean borrosos. Por un lado, esa coexistencia hace que los investigadores públicos ahí localizados están familiarizados con problemáticas que otros grupos de I+D de contextos diferentes pueden ver como lejanas o incluso

3. Cabe aclarar que independientemente de que un producto ya esté en el mercado o no, los estudios clínicos que se realizan en los hospitales no se detienen, ya que se siguen buscando nuevos espacios de actividad para el biofármaco, como por ejemplo nuevas indicaciones, nuevos beneficios terapéuticos, posibles combinaciones con otras drogas, nuevos mecanismos de acción (y se siguen aportando datos de los estudios a la autoridad regulatoria, para ver si ese producto puede seguir aprobado o si hay que revalidarlo con mayores datos).

del todo ajenas. Por el otro, esto permite a la empresa aprovechar el continuo flujo de recursos humanos y de conocimientos que existe en el laboratorio. Esta situación ha potenciado las oportunidades de colaboración público-privada en I+D, lo cual se ve reflejado en la riqueza de la agenda de co-desarrollo entre ambas entidades, dentro de la cual se destacan las dos proteínas antes mencionadas. Actualmente, el desarrollo de estos productos ya ha concluido y el grupo está encarando los estudios clínicos necesarios para la aprobación regulatoria de ambos.

3.3. Caso 3: la asociación de Biosidus con el IByME y el IV-INTA

El tercer caso tiene por protagonistas a la empresa Biosidus y a dos instituciones públicas, como el Instituto de Biotecnología y Medicina Experimental (IByME) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La colaboración entre Biosidus y el IByME tiene una larga trayectoria y es esta asociación la que ha llevado a generar y consolidar la plataforma de animales transgénicos, sin duda uno de los mayores logros de Biosidus, mientras que la colaboración de la empresa con el Instituto de Virología del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (IV-INTA) es más reciente. Ambas colaboraciones tienen como punto en común la utilización de la plataforma de animales transgénicos para la generación de una serie de productos a ser utilizados en salud humana, como la hormona de crecimiento humana, la insulina, el etanercept y los nanoanticuerpos VHH. Biosidus fue pionera en América Latina en el desarrollo de la plataforma de animales transgénicos, que consiste en utilizar las vacas como sistemas de producción, insertando en el animal el gen que produce la proteína o la molécula de interés (es decir, modificando genéticamente el animal), para luego obtener esa proteína o molécula en la leche del mismo. Desde un comienzo el IByME colabora con Biosidus en el desarrollo de esta plataforma, siendo la principal fuente externa de conocimiento a la que recurre la empresa en lo que se refiere a transgénesis y clonación. A partir de 2003, asume un rol clave el Laboratorio de Fisiología de la Glándula Mamaria y una parte fundamental de los conocimientos que están a la base de este proyecto se originan en ese laboratorio que, además, provee a la empresa de recursos humanos críticos. El IByME ha acompañado a Biosidus en el desarrollo de la plataforma tecnológica de la vaca transgénica y ha colaborado en cada una de las proteínas que se decidió producir a partir de dicha plataforma, por ejemplo, la hormona de crecimiento humano (para el tratamiento del retardo de crecimiento en niños y del síndrome de Turner), la insulina (para tratar la diabetes y la hiperglucemia) y el etanercept (para artritis reumatoidea). La colaboración con el IV-INTA apunta a usar esta plataforma para producir otra molécula: los nanoanticuerpos VHH (anticuerpos monoclonales derivados de los camélidos que logran neutralizar la infección por rotavirus, el principal agente causante de diarreas en niños a nivel mundial). Hasta el momento se ha logrado la producción de la hormona de crecimiento humana y de la insulina en vacas transgénicas, mientras que en el caso de los nanoanticuerpos VHH, recién este año se ha logrado el nacimiento de un ternero que es un clon de clon y que contiene en su leche el VHH. Sin embargo, la plataforma de la vaca transgénica enfrenta fuertes reticencias regulatorias, lo cual hace que no haya aún productos en el mercado.

4. Beneficios que obtiene la parte pública al asociarse con la industria

A partir de las entrevistas realizadas se han identificado distintos beneficios para la parte pública derivados de la cooperación con las empresas, típicamente los de tipo económico y los de carácter intelectual. Respecto de los beneficios económicos, debe destacarse que todo lo que se refiere al aspecto estrictamente remunerativo no es incluido en el análisis ya que este aspecto está presente en cualquier colaboración público-privada y no es distintivo de este esquema de asociación, mientras sí son incluidos otros beneficios de este tipo que ocupan un papel relevante en los casos estudiados.

En lo relativo a beneficios intelectuales si bien, como ya se comentó, hay antecedentes en el estudio de flujos bidireccionales de conocimiento en los acuerdos de cooperación público-privada para I+D, en este trabajo los beneficios identificados se presentan en forma detallada para evidenciar sus especificidades y las relaciones existentes entre ellos.

El **Cuadro 2** sintetiza los principales hallazgos del estudio:

Cuadro 2. Beneficios para la parte pública de la cooperación

Beneficios económicos	Aprovechar externalidades derivadas de la complementación			
	Acceder a equipamiento nuevo			
Beneficios intelectuales	Aprendizaje interactivo	Aprender de la empresa	En I+D	Bioprocesos Control de calidad de producto Formulación galénica Buenas prácticas de laboratorio
			En otros aspectos	Identificar el objetivo terapéutico Metodología de trabajo
		Aprender con la empresa	Identificar el nicho terapéutico Diseño y tramitación del ensayo clínico Obtener financiamiento público Gestionar la propiedad intelectual	
	Comprobar la aplicación práctica de la investigación académica			
	Acceder a formar parte de una red			
	Acceder a información de la firma y usarla en la investigación académica			
	Generar activos académicos (docencia, formación de recursos humanos y publicaciones)			
	Ampliación de la agenda de investigación			

Fuente: elaboración propia

Antes de proceder en el análisis, vale la pena aclarar que la construcción del problema de investigación que ha orientado este trabajo ha llevado a focalizarse principalmente en los aspectos positivos de la asociación, es decir, las características cualitativas de los diferentes beneficios que la parte pública recibe. Esto no significa que no hayan existido aspectos problemáticos en los casos y, si bien no son parte del análisis, se los menciona brevemente a continuación para dar un cuadro más acabado de la dinámica asociativa. En el Caso 1, por ejemplo, se han generado conflictos en distintos momentos del tiempo, a raíz de algunos retrocesos acontecidos en la fase de I+D que han sido amplificadas tanto por las diferencias entre la visión científica y la visión tecnológica, como por el elevado número de actores que compone este Consorcio. En el Caso 2, los problemas se han presentado sobre todo en el momento inicial de la asociación, a raíz de la existencia de diferentes posturas, dentro de la UNL, respecto de la presencia física de una empresa privada dentro de un laboratorio público. Dentro del Caso 3, la relación entre Biosidus y el IV-INTA no gozaba de una trayectoria previa (como en las otras asociaciones) y esto, sumado a un cambio de gestión que aconteció en la empresa en 2013, ha llevado a una disminución de la interacción, que se ha acentuado en la medida en que la empresa tuvo importantes dificultades y demoras en conseguir el objetivo planeado (la obtención de una vaca transgénica que expresara en su leche el VHH).

4.1. Beneficios económicos

En la colaboración con las empresas, las instituciones públicas de I+D reciben beneficios que tienen un componente económico no captado por la simple consideración de la remuneración que reciben por sus servicios pero que resultan relevantes para el desarrollo de sus actividades.

23

Un primer beneficio económico consiste en poder aprovechar algunas externalidades que derivan de la complementación. La sinergia y la relación de confianza existentes entre las partes hacen que la industria pueda facilitar elementos de los que la parte pública carece y que podría obtener, aunque solamente en tiempos muy largos o en cantidad limitada, por razones presupuestarias. Este beneficio se traduce, en primer lugar, en un mayor y más rápido acceso a insumos, reactivos y otros elementos o condiciones de trabajo, en segundo lugar, en poder usar para actividades internas, equipos y maquinarias que son propiedad de la empresa y, en tercer lugar, en poder apoyarse en personal especializado, pagado por la empresa, para realizar tareas internas al laboratorio público. Si bien el Caso 2 es probablemente el más rico en este aspecto, por la coexistencia público-privada en el mismo espacio físico, que multiplica las posibilidades de que se generen externalidades, debe destacarse también el Caso 3, en el que la empresa Biosidus facilitó las mejores condiciones al personal del IByME para realizar tareas de I+D no solo en su interior, sino también en el tambo en el que están localizados los animales transgénicos (instalaciones, equipamientos, materiales, transporte de elementos desde el tambo a Biosidus y viceversa, cría de los animales, etc.).

Otro beneficio económico sumamente importante es la posibilidad de adquirir nuevo equipamiento. La asociación con la industria otorga la posibilidad, observada en los tres casos, de presentarse a fondos concursables y acceder a financiamiento

público que es empleado, entre otras cosas, para la compra de nuevo equipamiento. Este aspecto ha sido indicado como crítico por todos los investigadores públicos entrevistados ya que, a raíz de la incorporación de equipamiento nuevo del que no se dispone, aumentan las posibilidades de avanzar en la generación de conocimiento. Esto no solamente mejora la capacidad de interacción con la empresa (dentro de la asociación), sino que refuerza la actividad de I+D de la parte pública en general, por ejemplo, para otras vinculaciones y proyectos (externos a la asociación). El Caso 3 es quizás el más rico en cuanto a la evidencia empírica que muestra la envergadura de este beneficio. El IV-INTA, gracias al subsidio recibido en el marco del proyecto asociativo, pudo comprar equipamientos que le permitieron desarrollar otra familia de nanoanticuerpos VHH que sirven para contrastar el Norovirus (otro virus infeccioso) y expresarlos en *Escherichia coli* (la bacteria que sirve como medio de producción). Asimismo, el IByME pudo adquirir, gracias a la asociación, varios equipamientos costosos e imprescindibles para sus actividades de I+D (lector Elisa de micro placas, microscopio invertido, flujo laminar de seguridad biológica, centrifuga de mesa ventilada, incubador CO₂ y sistema de jaulas individualmente ventiladas, entre otros).

Por supuesto, en la medida en que la posibilidad de lograr un acceso más fluido a los recursos mencionados, como consecuencia de la colaboración con las empresas, puede derivar en una mejora potencial en las capacidades públicas de I+D, se puede considerar que se trata en realidad de beneficios intelectuales indirectos. Sin embargo, la misma consideración se puede aplicar a la remuneración que la parte pública obtiene por su colaboración con la industria, que mejora sus disponibilidades presupuestarias e impacta en el alcance de sus actividades. Por ello, el principal objetivo de presentar estos dos beneficios económicos es rescatar beneficios de esta índole no captados por la simple contabilización de la remuneración recibida por la parte pública de la cooperación.

A continuación, se presentan en detalle los principales beneficios estrictamente intelectuales para la parte pública, como resultado de la dinámica de cooperación para generar nuevo conocimiento de manera conjunta con las empresas.

4.2. Beneficios intelectuales

En los casos estudiados los beneficios intelectuales de la cooperación para la parte pública se manifiestan en distintos aspectos. Uno central es el aprendizaje, que se puede manifestar como un fortalecimiento de las capacidades que ya posee o mediante la generación de nuevas capacidades. A su vez el aprendizaje se desarrolla en los casos estudiados de dos formas sutilmente diferentes. Por un lado, la parte pública aprende “de la empresa” al absorber conocimientos que la segunda posee. Tales conocimientos se refieren, tanto a las capacidades necesarias para la actividad de la I+D (bioprocesos, control de calidad de producto, formulación galénica y buenas prácticas de laboratorio), como a otras capacidades que la industria maneja con mayor naturalidad (identificación del objetivo terapéutico y metodología de trabajo). Por el otro, la parte pública también aprende “con la empresa”, es decir, ambas partes absorben conocimientos a través de la interacción y fortalecen la capacidad de identificar el nicho de pacientes adecuado para aplicar el biofármaco, la capacidad de diseñar y tramitar el ensayo clínico, la capacidad de obtener financiamiento público

y la capacidad de gestionar los aspectos inherentes a la propiedad intelectual. Otros beneficios intelectuales identificados son la posibilidad de comprobar la aplicación práctica de la investigación académica, de pertenecer a una red, de acceder a información de la empresa y usarla para la investigación académica, de generar activos académicos y de ampliar su agenda de investigación.

4.2.1. Aprender de la empresa

Un beneficio de índole intelectual central es la posibilidad, para la parte pública, de aprender a raíz de su asociación con la Industria (*learning by interacting* o aprendizaje interactivo).

En lo que se refiere a los bioprocesos, tanto en el Caso 2 como en el Caso 3 se destaca el aporte de conocimiento que hizo la parte privada en temas como cultivo celular masivo, purificación y escalado productivo. La parte pública está poco familiarizada con tales aspectos, ya que no los necesita en la fase de laboratorio, pero para poder interactuar adecuadamente con la empresa necesita comprenderlos y tenerlos en cuenta en la realización de sus tareas. Esto redundará en un crecimiento en sus capacidades, ya que la absorción de esos conocimientos se verifica a través de la interacción entre las partes, que permite una retroalimentación sobre los conocimientos previos de la parte pública, con una mejor capacidad de interactuar con la empresa.

Otro aspecto notable es el control de la calidad de producto, una actividad transversal a todas las fases del proceso de I+D, que es crucial para cumplir con los requisitos regulatorios de trazabilidad exigidos para la aprobación de los medicamentos. En el Caso 1, el LOM-UNQ recibió aportes de conocimiento en este tema de la parte privada, pudiendo así mejorar las actividades preclínicas que suele realizar para que los péptidos sobre los que trabaja lleguen a la fase clínica en condiciones óptimas. En el Caso 2, el LCC-UNL adquirió capacidades en el manejo de técnicas de control de calidad (medición del peso molecular, de la pureza, de la potencia del producto, etc.) que hoy forman parte de sus rutinas y las aplica para brindar servicios a terceros. En el Caso 3, el IV-INTA interactuó con el departamento de control de calidad de Biosidus y absorbió conceptos desarrollados por este último, para luego aplicarlos a sus actividades internas de producción del nanoanticuerpo VHH.

Respecto a la formulación galénica —es decir, la forma en que un principio activo se vehiculiza en un determinado formato—, en el Caso 1 en particular es evidente cómo el LOM-UNQ absorbe conocimientos aportados por la parte privada, en el marco de la asociación, que le son de utilidad para mejorar los ensayos preclínicos y que luego quedan incorporados a sus rutinas, pudiendo volver a aplicarlos.

Otro aspecto a destacar son las buenas prácticas de laboratorio, es decir, todo lo inherente a las condiciones de trabajo en los experimentos y ensayos (con qué instrumentos se mide, cómo se mide, si los instrumentos están calibrados, etc.). Los investigadores públicos no siempre tienen el control sobre estos aspectos, lo cual puede comprometer la trazabilidad del desarrollo realizado. En el Caso 1, la interacción con la parte privada induce, tanto el LOM-UNQ como los hospitales, a una mayor rigurosidad en su forma de trabajar, en función de las exigencias regulatorias para la

aprobación de un producto. En el Caso 2 se observa lo mismo; como las normas y las buenas prácticas van cambiando constantemente, el diálogo entre la empresa y los investigadores públicos en este tema es continuo y hay frecuentes capacitaciones donde es la empresa la que transmite el conocimiento a la parte pública.

La habilidad de individualizar objetivos terapéuticos puede ser de suma utilidad, para la parte pública, a la hora de querer generar un nuevo emprendimiento por iniciativa de los investigadores y/o de los alumnos. Esto es particularmente evidente en el Caso 2, donde varios investigadores del LCC-UNL han creado un nuevo *startup* a finales de 2015, orientado a la producción de vacunas para el sector veterinario. Esta capacidad de individuar oportunidades comerciales se ha desarrollado a raíz de un contexto en el que los investigadores públicos han convivido históricamente con la visión privada y han estado expuestos continuamente a este tipo de problemáticas más cercanas a la fase de mercado.

Un aspecto que ha sido fuertemente remarcado por los entrevistados es el que se refiere a la metodología de trabajo. La interacción con la parte privada permite a la parte pública aprender a focalizar y a ordenarse alrededor de objetivos establecidos, logrando ser más productiva y alcanzando mejores resultados de los que se obtendrían guiándose solo por criterios autorreferenciales. En el Caso 1, el LOM-UNQ asume mayores niveles de protocolización interna y un mayor control sobre su forma de trabajo, aprende a seguir ordenadamente una serie de objetivos y a priorizar entre diferentes objetivos y mejora el desarrollo preclínico gracias a las preguntas que le formula la parte privada durante la interacción. Los hospitales mejoran las prácticas clínicas que realizan y aumentan su capacidad de probar la causalidad entre el fármaco y la mejora observada en el paciente. En los casos 2 y 3, además de lo anterior, se destaca que los investigadores públicos mejoran su capacidad de dialogar con diferentes interlocutores (por ejemplo, personal de la empresa ajeno al área de I+D), lo cual implica desarrollar capacidades comunicacionales y repensar las actividades que llevan a cabo para que sean comprendidas y evaluadas por otros interlocutores.

4.2.2. Aprender con la empresa

Sumado a lo anterior, hay una serie de ámbitos donde el aprendizaje es conjunto. En primer lugar, la identificación del nicho terapéutico (el *target* de pacientes cuya patología específica se quiere contrastar) donde aplicar la droga desarrollada. En el Caso 1 la parte privada tiene el rol clave de sentar a la misma mesa investigadores preclínicos y clínicos y de favorecer el diálogo entre ellos, para discutir alternativas y articular sus diferentes miradas y criterios. Esto permite a la parte pública alcanzar su objetivo fundamental, es decir, encontrar una aplicación al conocimiento que se genera y llegar a la sociedad, teniendo una mejor dimensión de las necesidades no satisfechas existentes. En segundo lugar, el diseño y la tramitación del ensayo clínico, que es una fase estrechamente relacionada con lo regulatorio. Aquí también es en el Caso 1 donde se encuentran las mayores evidencias, ya que, si bien los hospitales tienen amplia experiencia en aplicar protocolos clínicos, no es lo mismo implementar un protocolo con fines puramente académicos que hacerlo con fines de registro de un producto y la interacción entre la empresa, el LOM-UNQ y los hospitales permite un aumento colectivo de capacidades en ese ámbito. En tercer lugar, la capacidad de obtener financiamiento público, que es un aprendizaje derivado de la interacción

prolongada en el tiempo. Tanto en el Caso 1 como en el Caso 2 la larga trayectoria de colaboración y de presentación conjunta a proyectos, permitió a los grupos públicos de I+D aumentar su capacidad de identificar oportunidades y de obtener financiamiento, que es clave para el sostenimiento de sus actividades internas. En cuarto lugar, la capacidad de gestionar la propiedad intelectual, un aspecto vital para orientar mejor la actividad de I+D conjunta y que es valorado en los tres casos, ya que una mala elección realizada en este ámbito puede llevar a la imposibilidad de patentar o incluso a la imposibilidad de aplicar el conocimiento, al violar patentes existentes.

4.2.3. Comprobar la aplicación práctica de la investigación académica

Una vez analizada la cuestión fundamental del aprendizaje, otro beneficio intelectual identificado por la literatura y enfatizado en las entrevistas realizadas es la posibilidad de comprobar la aplicación práctica de la investigación académica. En los tres casos se comprueba un fuerte compromiso con la ciencia aplicada, cuya realización se ve beneficiada por la cooperación con la industria. En el Caso 1 el LOM-UNQ hace énfasis en su compromiso con la medicina traslacional, que se ve reforzada por la asociación con la industria y los hospitales. En el Caso 2, la coincidencia entre las opiniones de investigadores públicos, investigadores de la empresa y autoridades de la facultad e incluso del rectorado, indica que el compromiso con la aplicación es algo que caracteriza históricamente la UNL y la posibilidad de usar el conocimiento generado es algo que solamente el diálogo con la industria permite comprender acabadamente. En el Caso 3, la acción de Biosidus ha sido fundamental para que el conocimiento científico que existía en el IByME llegara a materializarse en plataformas tecnológicas y, en algunos casos, incluso en productos terminados.

27

4.2.4. Acceder a formar parte de una red

Otro beneficio intelectual identificado es la posibilidad de ser parte de una red. El consorcio del Caso 1 está integrado por numerosos actores, especialmente varios hospitales y un resultado inesperado que deriva de esta extensa red es el diálogo y la colaboración surgidos de la interacción entre los hospitales, más allá del proyecto específico, aunque como resultado de éste. También en el Caso 3 se observa que cada una de las partes, por el mismo hecho de ser integrantes de un consorcio, accede a recursos de los otros socios para avanzar en el proyecto, pudiendo complementar sus carencias con las capacidades que derivan de la red de proveedores de servicios y de conocimiento de los demás actores.

4.2.5. Acceder a información de la empresa

La posibilidad de acceder a información de la empresa y usarla en la investigación académica representa otro beneficio intelectual relevante para la parte pública. La empresa puede brindar información, por ejemplo, sobre el comportamiento de una molécula o sobre el método estadístico más adecuado para efectuar técnicas analíticas, o puede brindar incluso conocimiento ingenieril, hechos destacados tanto en el Caso 1 como en el Caso 3. La industria, además de asesoramiento o información, también puede brindar elementos más tangibles: por un lado, insumos puntuales, como células o principios activos, para que la parte pública trabaje con ellos; y por el otro, plataformas en las que la parte pública puede apoyarse para realizar sus propias actividades, como es el caso de la síntesis de péptidos en el Caso 1 o la glicosilación en el Caso 2.

4.2.6. *Generar activos académicos*

Otro beneficio intelectual que se infiere de la literatura es la posibilidad, para la parte pública, de generar activos académicos. En los casos analizados, la asociación con la industria no solamente es un espacio en el que se cogenera conocimiento, sino que, además, puede servir para que la parte pública incremente la generación de activos que son críticos para su identidad académica como las publicaciones, la formación de recursos humanos y la docencia. Respecto a las publicaciones, donde no están presentes cuestiones de propiedad intelectual, la asociación con la industria no sólo no es incompatible con la actividad de publicar, sino que, además, ésta última actividad puede recibir un estímulo importante del nexo con la industria. En el Caso 1, se puede observar que varios artículos nuevos surgen a raíz de preguntas de investigación impulsadas desde el lado privado y la práctica que la parte pública desarrolla interactuando con la parte privada mejora su capacidad de elegir modelos preclínicos y nichos patológicos/terapéuticos que le dan mayores oportunidades de publicar. En el Caso 2, las facilidades que la parte privada puede ofrecer a la parte pública se traducen en ahorros de tiempo y dinero, que a su vez permiten una mayor fluidez en las rutinas de trabajo de la parte pública y, por ende, una mayor rapidez en obtener resultados y publicarlos. Respecto a la formación de recursos humanos, la asociación con la industria ha potenciado la formación de los recursos humanos en los tres casos, a través de la realización de tesis y de otras capacitaciones específicas. Si bien en el Caso 3 este nexo es más indirecto, en el Caso 1 se puede ver que toda la red de actores públicos se ve beneficiada en este aspecto y, en el Caso 2, la actividad de formación de recursos humanos es continua, gracias a las múltiples oportunidades de investigar que ofrece un ambiente fuertemente compenetrado con la industria como el LCC-UNL. Más allá de ser resultados que la parte pública puede mostrar, y que son evaluados positivamente en el ámbito académico, estas actividades son la condición para que la base de conocimiento de la parte pública crezca y la asociación con la industria dinamiza esta aspiración de la parte pública. En relación a la docencia, la asociación público-privada puede fortalecer esa actividad en tres direcciones diferentes: el conocimiento co-generado fluye a través de los investigadores/docentes hacia los alumnos (Caso 1, en materias de posgrado, y Caso 2, en grado y posgrado); la parte pública puede utilizar equipamientos de la parte privada para realizar la parte práctica y de laboratorio de la docencia, facilitando y enriqueciendo la tarea docente (Caso 2); los investigadores/docentes utilizan en la docencia no solamente los conocimientos co-generados, sino la asociación público-privada en sí misma como experiencia paradigmática de gestión científico-tecnológica para fomentar la cultura del compromiso efectivo con la aplicación del conocimiento (casos 1 y 3).

4.2.7. *Ampliar la agenda de investigación*

Finalmente, un beneficio intelectual de suma importancia es la posibilidad de ampliar la agenda de investigación. La importancia de este beneficio reside en el hecho de que una parte de la literatura ha señalado en la colaboración ciencia-industria el riesgo de que la parte pública desvíe su agenda de investigación hacia los intereses de la empresa, descuidando sus propias prioridades y sesgando sus actividades hacia la ciencia aplicada, en desmedro de la ciencia básica. Sin embargo, el vínculo con la Industria expone a la parte pública a problemas que, de otra forma, no llegarían a ser considerados por ésta y, efectivamente, una parte de la literatura indica este aspecto como uno de los posibles beneficios intelectuales que la parte pública puede recibir.

Tanto en el Caso 1 como en el Caso 2, la asociación con la industria ha permitido a la parte pública multiplicar las líneas de investigación existentes y enriquecer su agenda de investigación. Esta multiplicación de líneas se debe, en primer lugar, a las mayores disponibilidades económicas de la parte pública (a raíz de la asociación) para financiar y sostener nuevas líneas de investigación, que en varios casos no están vinculadas a la empresa. En segundo lugar, la multiplicación de líneas puede responder a la introducción de nuevos temas que la parte pública maneja poco y quiere profundizar como resultado de la ampliación de horizontes que significa para ella interactuar con la parte privada y medirse con problemáticas más ligadas a la fase de producción industrial, tal como indica la literatura. En tercer lugar, hay temas que no son de interés directo de la empresa pero que podrían serlo en futuro y la decisión de la parte pública de abordarlos recibe un estímulo adicional de la presencia de un adoptante potencial para los futuros desarrollos que realice en esos aspectos (Caso 2). Vale la pena destacar, asimismo, que la agenda de investigación de la parte pública no solo no se empobrece, sino que además puede ampliarse también en la dirección de la ciencia básica. Por ejemplo, en el Caso 1, la interacción con la parte privada en un marco de investigación aplicada puede derivar en una retroalimentación hacia la investigación básica (caracterización e identificación de nuevos antígenos vinculados con el racotumomab), y en el Caso 2 el LCC-UNL, a raíz de la asociación y a lo largo del tiempo, transita desde una orientación inicial más aplicada hacia una ampliación de sus actividades de investigación básica (en vacunas, en células madre o en un tema de frontera que muy pocos grupos de investigación en el mundo manejan, como la inmunogenicidad).

29

Conclusiones

En el trabajo realizado se discute la idea según la cual la cooperación público-privada es un fenómeno que implica la existencia de una parte (pública), que es activa, produce el conocimiento, cobra por ello y transfiere ese conocimiento a otra parte (privada), que es pasiva, paga por ese conocimiento y lo plasma en innovaciones de cuyos resultados se beneficia.

Lo que se ha planteado es que, al ser la cooperación público-privada un fenómeno heterogéneo, existen modalidades de colaboración en las que ambas partes son necesariamente activas en la generación del conocimiento y, dentro de tales asociaciones, suelen existir flujos bidireccionales de conocimiento. Tales asociaciones, entonces, tienen mayor valor respecto a otras porque, en lugar de empobrecer la actividad de las instituciones públicas de I+D, las enriquece.

A partir del estudio de casos múltiples, se pueden realizar algunas observaciones que, de algún modo, son contraintuitivas respecto a lo que afirma una parte importante de la literatura. En primer lugar, la parte pública recibe beneficios intelectuales que ayudan a mejorar sus capacidades de realizar actividades de I+D, lo cual hace que estas asociaciones representen contextos muy diferentes a los que considera la literatura orientada al enfoque de la transferencia o del servicio. En segundo lugar, todos los beneficios intelectuales que la parte pública recibe pueden ser leídos en clave de aprendizaje y, en ese marco, la parte pública puede aprender directamente

de la parte privada; es decir, contrariamente a lo que plantea una parte de la literatura, hay conocimientos en manos de la industria que, a través de la asociación, fluyen hacia la parte pública, enriqueciéndola. En tercer lugar, la asociación con la industria, antes que empobrecer o sesgar la agenda de investigación pública, puede enriquecerla en dos direcciones diferentes, tanto “hacia adelante” (temáticas cercanas al desarrollo y a la producción) como “hacia atrás” (temáticas más experimentales y cercanas a la ciencia básica). Por último, una parte de la literatura usa el concepto de beneficios económicos en contraposición al de beneficios intelectuales. Sin embargo, en los casos estudiados los beneficios económicos están presentes, pero deben ser considerados desde una óptica diferente a lo que acontece en esquemas de servicio o transferencia, ya que esos beneficios económicos son valorados por los investigadores públicos en función de su retroalimentación sobre los beneficios intelectuales; es decir, por su contribución al aprendizaje y al fortalecimiento de capacidades específicas.

Bibliografía

30

ABRAMOVSKY, L. y SIMPSON, H.D. (2011): “Geographic proximity and firm-university innovation linkages: evidence from Great Britain”, *Journal of Economic Geography*, vol. 11, n° 6, pp. 949-977.

ANKRAH, S.N., BURGESS, T.F., GRIMSHAW, P. y SHAW, N.E. (2013): “Asking both university and industry actors about their engagement in knowledge transfer; what single-group studies of motives omit”, *Technovation*, vol. 33, n° 2-3, pp. 50-65.

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2005): “Latin American Universities: From an original revolution to an uncertain transition”, *Higher Education*, vol. 50, n° 4, pp. 573-592.

ARZA, V. (2010): “Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America”, *Science and Public Policy*, vol. 37, n° 7, pp. 473-484.

ARZA, V., de FUENTES, C., DUTRÉNIT, G y VAZQUEZ, C. (2014): “Channels and Benefits of Interaction Between Public Research Organization and Industry: Comparing Country Cases in Africa, Asia and Latin America”, en G. Kruss, K. Lee, W. Suzigan y Albuquerque E. (eds.): *Changing dominant patterns of interactions: lessons from an investigation on universities and firms in Africa, Asia and Latin America*, Londres, Edward Elgar Publishing, pp. 239-284.

BERCOVITZ, J. y FELDMAN, M. (2007): “Fishing upstream: Firm innovation strategy and university research alliances”, *Research Policy*, vol. 36, n° 7, pp. 930-948.

BRUNEEL, J., D'ESTE, P. y SALTER, A. (2010): "Investigating The Factors That Diminish The Barriers To University-Industry Collaboration", *Research Policy*, vol. 39, n° 7, pp. 858-868.

BUSH, V. (1945): *Science the Endless Frontier: A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*, Washington DC, U.S. Government Printing Office.

CEPAL-SEGIB (2010): *Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*, Santiago de Chile, Naciones Unidas.

COHEN, W. M., NELSON, R. R. y WALSH, J.P. (2002): "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D", *Management Science*, vol. 48, n° 1, pp. 1-23.

DASGUPTA, P. y DAVID, P. (1994): "Toward a new economics of science", *Research Policy*, vol. 23, n° 5, pp. 487-521.

D'ESTE, P. y PATEL, P. (2007): "University-industry linkages in the UK: What are the factors determining the variety of interactions with industry?", *Research Policy*, vol. 36, n° 9, pp. 1295-1313.

D'ESTE P. y PERKMANN M. (2011): "Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations", *Journal of Technology Transfer*, vol. 36, n° 3, pp. 316-339.

EDQUIST C. (1997): "Systems of innovation approaches - their emergence and characteristics", en Edquist, C. (ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Londres, Pinter/Cassell, pp. 1-35.

ETZKOWITZ, H. y LEYDESDORFF, L. (2000): "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, vol. 29, n° 2, pp. 109-123.

FREEMAN, C. (2004): "Technological infrastructure and international competitiveness", *Industrial and Corporate Change*, vol. 13, n° 3, pp. 541-569.

FRITSCH, M. y SCHWIRTEN, C. (1999): "Enterprise-university cooperation and the role of public research institutions in regional innovation systems", *Industry and Innovation*, vol. 6, n° 1, pp. 69-83.

GULBRANDSEN, M. y SMEBY, J.C. (2005): "Industry funding and university professors' research performance", *Research Policy*, vol. 34, n° 6, pp. 932-950.

LAURSEN, K., y SALTER, A. (2006): "Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms", *Strategic Management Journal*, vol. 27, n° 2, pp. 131-150.

LEE, Y.S. (2000): "The sustainability of university–industry research collaboration: an empirical assessment", *Journal of Technology Transfer*, vol. 25, n° 2, pp. 111–133.

LENGYEL, M. y BOTTINO, G. (2010): "La co-producción de la innovación y su diseño institucional: evidencia de la industria argentina", Buenos Aires, FLACSO Argentina.

LÓPEZ-MARTÍNEZ, R.E., MEDELLIN, E., SCANLON, A.P. y SOLLEIRO, J.L. (1994): "Motivations and obstacles to university–industry cooperation (UIC): a Mexican case", *R&D Management*, vol. 24, n° 1, pp. 17–31.

LUNDVALL, B. (1997): "National Systems and National Styles of Innovation", 4th International ASEAT Conference - "Differences in styles of technological innovation," Manchester.

MANSFIELD, E. (1995): "Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics, and financing", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 77, n° 1, pp. 55–65.

MEYER-KRAHMER, F. y SCHMOCH, U. (1998): "Science-based technologies: university–industry interactions in four fields", *Research Policy*, vol. 27, n° 8, pp. 835-851.

MILESI, D., VERRE, V. y PETELSKI, N. (2017): "Science-industry R&D cooperation effects on firm's appropriation strategy: the case of Argentine biopharma", *European Journal of Innovation Management*, vol. 20, n° 3, pp. 372-391.

NELSON, R. (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Study*, Oxford, Oxford University Press.

NIEMINEN, M. y KAUKONEN, E. (2001): "Universities and R&D networking in a knowledge-based economy. A glance at Finnish developments", *Sitra Reports*, serie 11, Helsinki, Sitra.

OWEN-SMITH, J. y POWELL, W. W. (2001): "Careers and contradictions: faculty responses to the transformation of knowledge and its uses in the life sciences", en S. Vallas (ed.): *Transformation of Work. Research into the Sociology of Work*, vol. 10, Greenwich, JAI Press, pp. 109–140.

PERKMANN, M. y WALSH, K. (2007): "University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda", *International Journal of Management Reviews*, vol. 9, n° 4, pp. 259-280.

PERKMANN M. y WALSH K. (2008): "Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry", *Research Policy*, vol. 37, n° 10, pp. 1884-1891.

PERKMANN, M. y WALSH, K. (2009): "The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research", *Industrial and Corporate Change*, vol. 18, n° 6, pp.1033-1065.

RIVERA RIOS, M., ROBERT, V. y YOGUEL, G. (2009): “Cambio tecnológico, complejidad e instituciones: Una aproximación desde la estructura industrial e institucional de Argentina y México”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 40, n° 57, pp. 75-109.

SCHARTINGER, D., RAMMER, C., FISCHER, M.M. y FROHLICH, J. (2002): “Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants”, *Research Policy*, vol. 31, n° 3, pp. 303-328.

STAKE, R. (1995): *Investigación con estudios de caso*, Madrid, Ediciones Morata.

VERRE, V., MILESI, D. y PETELSKI, N. (2017): “Estrategias de apropiación en contextos de colaboración público-privada en la biotecnología argentina”, *Economía: Teoría y Práctica*, vol. 47, n° 2, pp. 31-64.

VESSURI, H. (ed.) (1998): *La Investigación y Desarrollo en las Universidades de América Latina*, Caracas, Fondo Editorial FINTEC.

YIN, R. (1984): *Case Study Research. Design and Methods*, Thousand Oaks, Sage Publications.

Cómo citar este artículo

VERRE, V., MILESI, D. y PETELSKI, N. (2020): “Cooperación ciencia-industria: ¿puede aprender también la parte pública?”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, vol. 15, n° 43, pp. 11-33.