



Vinculación y transferencia tecnológica en pequeñas empresas. El caso de la levadura salvaje patagónica en la producción de cerveza artesanal^{1,ξ}

Juan Martín Quiroga *

Ana Clara Carro **

Manuel Lugones ***

Fabián Andrés Britto ****

Resumen

Las actividades de Vinculación y Transferencia Tecnológica (VyTT) que realizan las universidades y los organismos de Ciencia y Tecnología (CyT) con el sector productivo aparecen como un área de relevancia creciente en vistas a una economía del conocimiento. El presente trabajo de investigación propone analizar dichas actividades como un proceso de carácter bidireccional, identificando los beneficios económicos, cognitivos y sistémicos que pueden obtenerse, así como los obstáculos que surgen en este tipo de procesos. De esta manera, el análisis pretende superar las visiones que conciben estas actividades de manera unidireccional, es decir, como un aporte de conocimiento desde sus generadores hacia los usuarios o adoptantes. Mediante el método del estudio de caso, se analiza el largo proceso de VyTT realizado entre un grupo de investigación y la Asociación de Cervecerías Artesanales de Bariloche y Zona Andina (ACAB), de la provincia de Río Negro, Argentina, que implicó tanto la transferencia de conocimientos, mediante servicios, capacitaciones y asesorías, así como la licencia de tecnología

¹ Este trabajo fue posible gracias al apoyo de los siguientes subsidios: PI-UNRN 40-B-722 “Neodesarrollismo e instrumentos de política industrial y tecnológica en la Argentina (2003-2015)”, director: Manuel Lugones (UNRN) y PICT 4367-2016 “La transferencia tecnológica en las universidades nacionales de la provincia de Buenos Aires: hacia una comprensión de la evolución y trayectorias de las Oficinas de Transferencia”, director: Gustavo Lugones.

ξ Recibido 3 de marzo 2020 / Aceptado 30 de abril 2020.

* Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo. Río Negro, Argentina. Email: jquiroga@unrn.edu.ar.

** Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo. Río Negro, Argentina. UNRN, CONICET, CITECDE, San Carlos de Bariloche, Argentina. Email: accarro@unrn.edu.ar;

*** Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo. Río Negro, Argentina. Email: mlugones@unrn.edu.ar

**** Observatorio de Innovación y Transferencia Tecnológica- Universidad Nacional de Quilmes. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación. Buenos Aires, Argentina. Email: fbritto@oittec.org

desarrollada para su utilización comercial. Luego de identificar el origen del vínculo, las implicancias tecnológicas y actividades conjuntas realizadas, se describe la red socio-técnica, lo que permite, posteriormente, identificar obstáculos económicos, de infraestructura y de objetivos y otros de carácter tanto institucional como cultural. Los resultados muestran que esta vinculación entre el sector académico y el productivo ha derivado en una virtuosa retroalimentación en la que se han podido identificar los tres tipos de beneficios anteriormente detallados para ambas partes.

Palabras clave: vinculación y transferencia tecnológica, cooperación ciencia-empresa, cerveza artesanal, desarrollo local e industria cervecera.

Introducción

En las últimas décadas ha crecido la importancia que se les otorga al conocimiento y la innovación como factores clave para motorizar el desarrollo y crecimiento económico (David y Foray, 1995; Reinert 1996; Edquist, 2005). En este marco, las actividades de que realizan las universidades y los organismos de CyT con el sector productivo aparecen como un área de relevancia creciente en vistas a una economía del conocimiento. La expectativa de aplicación de los resultados de la investigación y desarrollo (I+D) se estabiliza en la agenda de las universidades y centros de investigación (Gibbons *et al.*, 1997), determinando un nuevo patrón basado en la búsqueda de resultados prácticos, problemas complejos resueltos interdisciplinariamente y la adopción de nuevas formas organizativas con alta diversidad de actores.

Las conceptualizaciones sistémicas que ofrecen el Triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1970), la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997) y el enfoque de redes socio-técnicas (Elzen, Enserik y Smit, 1996), se enfocan en la evolución de las interacciones entre múltiples agentes, como por ejemplo el sector de CyT, empresas y organizaciones sociales, y el Estado, como promotor de esas vinculaciones. Finalmente, a estos modelos se suman los papeles que el medio ambiente y la sociedad vienen desempeñando de modo cada vez más activo (Carayannis y Campbell, 2012).

En el presente trabajo, proponemos analizar las actividades de VyTT como un proceso (en lugar de hacerlo a partir de las típicas variables cuantitativas, como número de patentes, convenios, empresas de base tecnológica constituidas o facturación): identificando y analizando los beneficios económicos, cognitivos y sistémicos. Se propone realizar un planteo alternativo y superador a las visiones que conciben a la VyTT como una relación unidireccional, es decir, como un aporte de conocimiento desde sus generadores hacia los usuarios (modelo ofertista), y poner el foco en una mirada bidireccional acerca de las vinculaciones que pueden darse entre los diferentes actores.

De los tres tipos de beneficios arriba mencionados, los económicos son los habitualmente detallados en la literatura especializada, en referencia a las ventajas u oportunidades que la cooperación otorga a los investigadores por la posibilidad de contar con más recursos para desarrollar sus actividades, tanto desde el punto de vista económico como de equipamiento e insumos (Arza, 2010; Davey *et al.*, 2016; Tartari and Breschi, 2012); por el otro, a las ventajas competitivas (o a las mejoras en desempeño) que pueden

lograr las organizaciones usuarias del conocimiento (Britto y Lugones, 2020; Garcia *et al.*, 2018; Arza *et al.*, 2014; Davey *et al.*, 2016).

Los cognitivos refieren a los beneficios y los procesos de aprendizaje que se crean, tanto del sector productivo como del académico por la interacción y la retroalimentación que generan en cada uno sobre sus propias prácticas (Ankrah *et al.*, 2013; Perkmann, M. y Walsh, K., 2007, 2008 y 2009; D'Este y Perkmann, 2011; Verre, V., 2018; Britto y Lugones, 2020); a los nuevos conocimientos basados en interrogantes, perspectivas, enfoques, prácticas y procedimientos, para ampliar la agenda de investigación, o para comprobar la aplicación práctica de la teoría o de investigaciones propias, tener una mayor comprensión de la propia área de investigación (Mansfield, 1995; Fritsch y Schwirten, 1999; Lee, 2000; Gulbrandsen y Smeby, 2005; D'Este y Patel, 2007); transformar los resultados de la investigación básica en soluciones prácticas (Fritsch y Schwirten, 1999).

Los sistémicos, por último, se refieren a los efectos de la difusión del conocimiento y a las posibilidades que estos vínculos le abren a los productores y usuarios de conocimiento, para lograr mejoras en sus prácticas que se pueden traducir en logros en materia de desempeño pero, más importante aún, en avances colectivos o sociales hacia niveles superiores de desarrollo (Mazzucato, 2016; Engel *et al.*, 2016; Reinert, 1996; Anlló, Lugones y Peirano, 2007; Ocampo, 2008; Lugones y Suárez, 2008).

Otro aspecto importante a la hora de analizar los procesos de VyTT son aquellos relacionados a los obstáculos e inconvenientes que enfrentan este tipo de actividades. Las barreras más comunes versan sobre aquellas que atentan directamente contra la autonomía de los investigadores, como el establecimiento de las agendas de investigación y la potencial imposición de restricciones respecto a la divulgación de los resultados limitando, en cierto modo, la libertad de los grupos de investigación y la elección de los tópicos a ser abordados (Bruneel *et al.*, 2010; Gerbin y Drnovsek 2016; Mowery *et al.*, 2004; Perkmann y Walsh 2009; Tartari y Breschi 2012). Estos aspectos pueden desalentar el desarrollo de actividades conjuntas y se encuentran relacionadas a las motivaciones de la comunidad científica (Ramos-Vielba *et al.*, 2016; Tartari *et al.*, 2012; Tartari y Breschi 2012). Las diferencias en las capacidades de absorción de los actores participantes también pueden generar inconvenientes y, en el caso de los investigadores de universidades o centros públicos de investigación, además se vuelven relevantes aquellos aspectos relacionados a la burocracia de las instituciones a las que pertenecen, desalentando la colaboración (Audretsch *et al.*, 2002; Davey *et al.*, 2016; García *et al.*, 2018; Salimi *et al.*, 2016; Tartari *et al.*, 2012).

El caso bajo análisis en este trabajo consiste en un proceso de VyTT a nivel local, entre un grupo de investigación de doble dependencia entre del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), y la ACAB. El proceso implicó tanto la transferencia de conocimientos, mediante servicios, capacitaciones y asesorías, así como la licencia de tecnología desarrollada por el Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC), para su utilización comercial. Cabe destacarse que, previamente, ese mismo grupo de investigación había realizado una vinculación similar con la empresa multinacional Heineken Supply Chain (HSC). El análisis de esta vinculación excede el interés del presente trabajo, enfocado en las relaciones con

pequeñas y medianas empresas, sin embargo, ese proceso de VyTT será brevemente caracterizado de acuerdo a los beneficios mencionados anteriormente como antecedente de los que se generaron entre distintos actores a nivel local.

1. Metodología

Se parte de la base que el estudio de las relaciones que se producen entre distintos actores no pueden ser captadas a partir de datos cuantitativos. En consecuencia, se requiere de un abordaje de tipo cualitativo que permita captar información directamente de los participantes, basadas en sus experiencias personales, sobre diferentes dimensiones que intervienen en los proceso de interacción social, y que abarcan, entre otros aspectos, la percepción que tiene los agentes sobre la tecnología y su adopción.

Un método de investigación cualitativa que se ha utilizado ampliamente para comprender en profundidad la realidad particular, compleja y en circunstancias concretas, de los fenómenos que son objeto de análisis es el método del estudio de caso (Stake, 1998; Yin, 2009). Este tipo de enfoque ayuda a comprender las dinámicas presentes dentro de escenarios individuales y a descubrir nuevas y complejas relaciones y conceptos (Eisenhardt, 1989; Rodríguez, Gil y García, 1999). De hecho, al constituir ejemplos reales de la experiencia de las organizaciones, permiten dar cuenta de sus propias historias sobre el desarrollo del cambio en la práctica y de cómo el contenido, el contexto y las políticas de cambio interaccionan (Dawson, 1997).

Por lo antedicho, se ha aplicado la metodología de estudio de caso para analizar las características particulares, los “cómo”, los “por qué”, las dificultades enfrentadas y los logros alcanzados por la experiencia de vinculación bajo estudio. Al efecto se consultaron fuentes secundarias de información y se realizaron entrevistas directas a los responsables de las diferentes instituciones que participaron del proceso. Las entrevistas se pensaron como herramientas para la obtención de información y elementos de juicio que permitieran realizar el análisis señalado y cumplir con los objetivos de este estudio. Para ello, las consultas se orientaron a indagar sobre las características de la vinculación, las condiciones que la hicieron posible, las motivaciones que animaron a la participación de los diferentes actores, los acuerdos formales o informales establecidos en el marco de la asociación, las modalidades de intercambio más utilizadas, las dificultades y obstáculos que debieron ser superados, así como también los logros alcanzados y los beneficios que cada parte considera haber obtenido de esta asociación. Este enfoque es adecuado cuando la investigación existente es incompleta o contradictoria y no explica las variaciones en el fenómeno que requiere aclaración (Eisenhardt, 1989).

Finalmente, la información obtenida a través de entrevistas fue complementada con el análisis de fuentes secundarias, en particular informes y documentos institucionales y artículos de prensa.

Complementando la metodología de estudio de caso, se utilizó el enfoque de redes socio técnicas (RST) propuesto por Elzen, Enserik y Smit (1996) como un marco de análisis que se basa en el Constructivismo Social de la Tecnología (COST) (Bijker, 1987; Pinch y Bijker, 1987), y en la teoría del Actor-Red (Callon, 1992) vinculando y complementando ambos enfoques. Este análisis resulta de utilidad para explicar las

dinámicas inter-actorales en el desarrollo de un artefacto y permite ilustrar las interacciones entre actores y sus intermediarios; cualquier cosa que un actor pasa a otro y que se constituyen en la forma y sustancia de la relación como, por ejemplo, artículos científicos, contratos, artefactos tecnológicos, software, dinero, entre otros.

2. Origen del vínculo, implicancias tecnológicas y actividades conjuntas

En el año 2011, los proyectos de investigación del IPATEC, instituto perteneciente al CONICET y la UNCo, estaban orientados a caracterizar y conservar la biodiversidad de levaduras de ambientes naturales. Los estudios filogenéticos que se realizaban en esta época derivaron en la descripción de especies que resultaron buenas fermentadoras de azúcares a bajas temperaturas o, en otros términos, de levaduras de relevancia industrial. En ese contexto, se reportó el aislamiento de una nueva especie de levadura, a la que se identificó como la “madre” desconocida de las levaduras lager. Acerca de la levadura hallada, que fue bautizada con el nombre de *Saccharomyces eubayanus* (la verdadera bayanus), el director del grupo de investigación comenta: “Cuando estudiamos su genoma, su ADN, nos mostró que es igual al ADN de la levadura que se usa para hacer la cerveza lager, la cual es un híbrido producto de la fusión de dos especies; una de ellas no se sabía de dónde venía y eso es lo que descubrimos nosotros en Bariloche y cercanías”². El reporte del hallazgo y la descripción de esta levadura es lo que el investigador y docente a cargo del proyecto identifica como punto de partida para la vinculación con el sector productivo.

La primera transferencia de la levadura a la industria se realizó mediante un convenio de licencia a la empresa multinacional HSC en el año 2015, a partir de una levadura que había sido aislada en el Parque Nacional Nahuel Huapi y, por lo tanto, la actividad se reguló con la Administración de Parques Nacionales (APN). No es interés del presente trabajo de investigación analizar este proceso en profundidad, sino evidenciar que éste fue el inicio de las actividades de transferencia tecnológica al sector cervecero.

El convenio con HSC permitió al IPATEC acortar los tiempos de aprendizaje vinculados a la utilización de la levadura en la producción industrial de cerveza, accediendo a información que era de propiedad de la firma y usarla para ampliar el conocimiento práctico dentro del instituto académico (Owen-Smith y Powell, 2001; Nieminen y Kaukonen, 2001). En efecto, HSC transfirió información del comportamiento de la levadura para la producción de cerveza a gran escala, en concordancia con la literatura internacional (Ankrah *et al.*, 2013; Britto y Lugones, 2020; Lee, 2000; D’Este y Patel, 2007; Perkmann, M. y Walsh, K., 2009; Verre, V., 2018). Ese conocimiento generado por HSC resultó un importante insumo para el IPATEC para afrontar el desarrollo de técnicas de producción de cerveza a escala artesanal, generando valor agregado a la oferta de conocimientos que venían siendo transferidos por este instituto a los miembros de la ACAB.

Cabe señalar que para el IPATEC, la interacción permanente y continua con los cerveceros artesanales, permitió un proceso de aprendizaje respecto del comportamiento

² El comentario del investigador fue extraído del documento “Del bosque a la industria: la odisea de una levadura patagónica. https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/CyC_Informe_2018.pdf
ISSN: 2344-9195 <http://www.redpymes.org.ar/index.php/nuestra-revista> / <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/index> Pymes, Innovación y Desarrollo – editada por la Asociación Civil Red Pymes Mercosur
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License.

de la levadura en la praxis al interior de los ámbitos productivos (*know-how*), por el hecho de que el vínculo con los productores artesanales se desarrolló de forma cotidiana en el interior de sus plantas, tal como se menciona en Perkmann y Walsh (2009) y en D'Este y Perkmann (2011). Lo que da cuenta de una forma de vinculación y aprendizaje de conocimiento, muy diferente a la realizada con HSC, de carácter más indirecta y tecnológica (*know-why*)³.

El vínculo con HSC posibilitó dar difusión nacional e internacional a la levadura *S. eubayanus* y su aplicación en la producción de cerveza, tal como se menciona en Arza *et al.* (2014). Para esto, Heineken, empresa que comercializa la cerveza fermentada con la levadura de HSC, utilizó como recurso simbólico, en la publicidad de la cerveza H41, la idea de una levadura en estado salvaje vinculada a las características del lugar donde fue descubierta. Y por otro lado, esto permitió a su vez que el IPATEC, ubicado en la localidad donde se descubre la levadura, se consolide como un centro de investigación de referencia en tecnología cervecera.

Las primeras interacciones con las cervecerías locales fueron informales y tuvieron por objeto la producción de cerveza a muy baja escala utilizando la levadura descubierta. Resulta relevante evidenciar que, hasta ese momento, el IPATEC no había realizado investigaciones relativas a los procesos de producción de cerveza. El vínculo con los productores artesanales se concentraba en la prestación de servicios de conservación y propagación de levaduras, actividad que desarrollaba desde 1987 la empresa BioTec y que luego fue continuada por el Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología (MAB) de la UNCo⁴.

Para concretar la transferencia de tecnología a las empresas locales productoras de cerveza artesanal, que involucró la utilización de levaduras aisladas de Áreas Protegidas de la Provincia de Río Negro, fueron necesarias varias interacciones y recursos para desarrollar conocimientos, asociado a esta particular levadura, que resultaron relevantes y aplicables al sector cervecero. Por un lado, se desarrolló el conocimiento necesario para producir, escalar y mantener conservada dicha levadura y, por otro lado, el conocimiento para producir cerveza artesanal de calidad con esta misma levadura, en concordancia con las conclusiones arribadas en Ankrah *et al.* (2013) y Nieminen y Kaukonen (2001).

En paralelo al desarrollo de ese *know-how* fue necesario realizar la gestión de permisos y autorizaciones de uso comercial frente a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Provincia de Río Negro, con la finalidad de cumplir las

³ Lundvall (1996) propone, una taxonomía de tipos de conocimiento, que implica las siguientes categorías: *know-how* (referido a las habilidades técnicas entendidas en sentido amplio), *know-what* (el conocimiento de hechos), *know-who* (que involucra el conocimiento de qué sabe cada persona), y *know-why* (conocimiento científico, es decir, referido a los principios y leyes que rigen la naturaleza y sumamente importante para el avance tecnológico).

⁴ Biotec funcionaba en un espacio físico en las instalaciones del CRUB de la UNCo. Luego de la disolución de la empresa, se trasladaron a este espacio edilicio algunos equipos y se constituyó el laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología (MAB), que continuó con la realización de actividades de vinculación y generación de conocimientos científicos con foco en aplicaciones industriales. Por lo tanto, puede afirmarse que la UNCo tuvo un rol activo en los inicios de la actividad cervecera artesanal de Bariloche, puesto que ya desde 1993 se realizaba en forma regular el servicio de propagación de levaduras líquidas para la Cervecería Blest, una de las primeras cervecerías artesanales de la localidad de San Carlos de Bariloche.

normativas provinciales y nacionales relativas al acceso y uso de recursos genéticos bajo dominio provincial.

Si bien el objetivo común entre los cerveceros y el IPATEC era producir cerveza con la levadura descubierta, las demoras generadas para el cumplimiento de los requerimientos regulatorios iniciaron un proceso de interacción en el que se fueron sucediendo diversas instancias de vinculación. En un principio, los nuevos conocimientos y capacidades que se gestaban dentro del IPATEC, permitieron ofrecer nuevos servicios (además de aquel de conservación y propagación) tales como la determinación de parámetros de calidad de cerveza y capacitaciones de uso de levaduras comerciales. Posteriormente, estas interacciones permitieron al IPATEC conocer y responder a otras necesidades tecnológicas del sector no relacionadas a la utilización de levaduras, lo que permitió al grupo de investigación tener una mayor comprensión de la propia área de investigación, tal como se explicita en Ankrah *et al.* (2013) y en Lee (2000); el control de calidad del lúpulo, medición de la cantidad de ácidos alfa en sus flores⁵, la calidad del agua, el malteado de los cereales y hasta el desarrollo de una aplicación web para gestionar la reutilización de levaduras⁶. Algunos de estos nuevos y complejos desafíos, requerían recursos que estaban ausentes en ambos sectores, lo que dio lugar a presentaciones conjuntas a convocatorias de aportes no reembolsables (ANR) frente a diferentes agencias nacionales de desarrollo e innovación productiva.

El primero de los ANRs solicitados por IPATEC en conjunto con algunos cerveceros, que cumplieron su rol en calidad de demandantes, estaba orientado a fortalecer capacidades analíticas de control de calidad. El mismo fue otorgado en 2014 por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), que dependen del Ministerio de Educación. Gracias al mismo, el IPATEC pudo fortalecer sus capacidades internas para brindar mejores servicios de medición de calidad de productos e insumos a las empresas.

Un año después, fue posible solicitar un segundo subsidio al Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT) a través de su línea para Proyectos Federales de Innovación Productiva (PFIP). Este proyecto fue presentado en conjunto con productores cerveceros de Bariloche y El Bolsón y permitió optimizar el proceso de producción de las primeras cervezas artesanales utilizando la levadura descubierta.

La presentación de otra solicitud al Proyecto de asistencia integral para el agregado de valor en agroalimentos del Ministerio de Agroindustria de la Nación, en el año 2016, otorgó al IPATEC recursos económicos que permitieron asistir y capacitar a varios de los cerveceros artesanales de Bariloche en las prácticas de buen manejo y reutilización de levaduras comerciales. Muchos cerveceros aprendieron a tomar y preparar muestras de la crema (producto remanente luego de la producción de cerveza) para aplicar una técnica de tinción que permite realizar un recuento de levaduras microscópicamente. De esta forma, la incorporación de esta nueva técnica permitía a las cervecerías reutilizar varias veces la levadura, un insumo caro que no se produce en el país. Vale la pena evidenciar

⁵ Para la elaboración de cerveza se utiliza el cono del Lúpulo, es decir, su flor.

⁶ Se trata de MicroBrew.AR, una aplicación gratuita que facilita la reutilización de levaduras a los cerveceros, permitiendo disminuir los tiempos del recuento de las levaduras y los costos de compra. Para más información, puede consultarse: <https://www.conicet.gov.ar/microbrew-ar-la-app-del-conicet-para-cerveceros/>

que esto derivó en asesoramientos por parte del IPATEC a cervecerías interesadas en la compra de microscopios.

En el año 2017, el IPATEC presentó (junto con cervecerías pertenecientes a la ACAB) un proyecto para solicitar financiamiento al Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC) para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyME) del Ministerio de Producción de la Nación⁷. Este proyecto no sólo brindó recursos económicos para el IPATEC sino además (i) equipamiento para la instalación de un pequeño laboratorio de calidad en cada una de las cervecerías; (ii) equipamientos de alta complejidad para el IPATEC; y (iii) financiamiento para la realización de asistencias técnicas, con el objetivo de mejorar la calidad de las cervezas producidas por las empresas participantes. El IPATEC recibió un cromatógrafo que le permitirá realizar nuevos y más económicos análisis y las 10 cervecerías involucradas en el proyecto recibieron balanzas, estufas y otros insumos microbiológicos que aprendieron a usar gracias al asesoramiento del personal técnico del IPATEC.

Con el tiempo, las interacciones con el sector productivo señaladas permitieron consolidar nuevas líneas de investigación y posteriores publicaciones académicas. Entre las nuevas líneas de investigación se identifican proyectos ejecutados por estudiantes de doctorado, entre los que se puede destacar “Caracterización y domesticación de cepas naturales de *Saccharomyces eubayanus* para su aplicación en la industria cervecera”, “Análisis de contaminantes microbianos en cerveza artesanal (incidencia, factores de susceptibilidad y desarrollo de estrategias de control para el sector productivo)” y “Desarrollo de cultivos iniciadores cerveceros basados en levaduras nativas para la producción de bebidas fermentadas con alto valor agregado”. Cabe destacar que algunos de estos recursos humanos formados y doctorados en el instituto se han insertado, posteriormente, en el sector productivo. Entre las presentaciones a congresos y comunicaciones académicas generadas se destacan algunas relativas a potenciar el amargor en cervezas, a la medición de calidad del lúpulo, a la síntesis y regulación de compuestos de aroma y sabor derivados de la levadura en la cerveza, de nuevas aproximaciones para el diseño y desarrollo de levaduras para la fabricación de cerveza, todas ellas derivadas de las actividades de colaboración y los múltiples trabajos que se realizaron junto con los cerveceros artesanales.

Las sucesivas interacciones fueron permitiendo al IPATEC posicionarse como referente nacional en temas relativos a levaduras cerveceras, aumentando la reputación del instituto, tal como lo postula Arza *et al.* (2014). Durante el año 2017, se consolidó el programa de CONICET conocido como “Ciencia y Cerveza”⁸, mediante el cual el

⁷ Se puede encontrar más información sobre los objetivos, montos otorgados y actores involucrados en el proyecto en la página del CONICET: <https://www.conicet.gov.ar/proyecto-propuesto-por-el-ipatec-y-productores-cerveceros-es-financiado-por-el-bid/>

⁸ Los eventos de “Ciencia y Cerveza” organizados por el IPATEC, en Argentina y países limítrofes, buscan generar espacios para la vinculación ciencia- producción. A lo largo de dos o tres días, se realizan exposiciones de investigadores, originarios de la ciudad en que se realiza el evento, sobre temas relativos al sector cervecero, se dan a conocer casos exitosos de vinculación tecnológica contada por protagonistas y se brindan capacitaciones sobre contaminantes, calidad, reutilización de levaduras, etc. El primero se realizó en la ciudad de San Carlos de Bariloche en Abril de 2016 y continúan hasta el día de hoy. Para más información, se puede consultar la página de los eventos: <https://www.conicet.gov.ar/cienciaycerveza/>

IPATEC además de realizar difusión de las actividades que realiza, promociona sus capacidades y brinda capacitaciones y asistencias tecnológicas en todo el país.

Asimismo, el trabajo conjunto entre el IPATEC y el sector productivo local ha contribuido a un mejor posicionamiento de los cerveceros artesanales a nivel nacional, gracias a lo cual muchos de ellos han sido reconocidos por la calidad de su cerveza, tanto a nivel nacional como internacional. A los fines de brindar ejemplos, vale la pena evidenciar que la medición de calidad de las variedades de lúpulo que se importaban así como de las variedades locales, permitió a los cerveceros valorar y mejorar su articulación con los productores de lúpulo así como con otros actores de su cadena de valor. Por su parte, la cervecería artesanal Wesley, estableció contratos con el reconocido Hotel Llao-Llao para la producción de una cerveza fermentada con *S. eubayanus* de manera exclusiva, y limitando su venta de esta variedad sólo dentro de este hotel.

Estas actividades de VyTT del IPATEC coincidieron con un período de auge de la producción de cervezas artesanales en Argentina en general, y de la ciudad de Bariloche en particular. El dinamismo del sector ha estado vinculado a una notable actividad de desarrollo tecnológico *ad hoc* por parte de los cerveceros (biorreactores para tratamiento de efluentes, máquinas para lavado de barriles y botellas y otros insumos) en colaboración con especialistas de la zona, en el cual la innovación tecnológica ha sido un componente sustancial en el escalado de la producción de las cervecerías artesanales. Gracias a esos diversos desarrollos tecnológicos es posible satisfacer las necesidades de los establecimientos productivos de baja escala, nicho de mercado no atendido por la oferta de maquinarias en el mercado regional (Civitaresi *et al.*, 2017; Colino *et al.*, 2017).

Asimismo, según Kaderian (2018), los productores cerveceros barilochenses han influido en su medio, de forma tal que han llegado a ser partícipes en la creación de una cultura cervecera entre la población local, lo que se asocia al conocimiento de diferentes estilos de cerveza, valoración de la calidad e identidad regional y, finalmente, al establecimiento de rutinas de consumo en bares locales. Esta dinámica permite evitar una caída de los niveles de producción y venta durante los períodos de menor arribo de turistas, lo que permite, por un lado, diversificar la oferta turística y, por el otro, disminuir el impacto negativo de la estacionalidad de la actividad turística en el ámbito de la producción y consumo de cerveza.

Estas características de la dinámica local, sumada a otras como la constitución de una personería jurídica de la asociación de cerveceros artesanales locales⁹, la iniciativa de registrar una denominación de origen y la organización de diversos festivales (como por ejemplo “Pinta Bariloche”¹⁰), deben interpretarse como parte de un amplio proceso de interacción inter-actoral que se mantiene en la actualidad gracias a acciones enfocadas en impulsar a Bariloche como la capital nacional de la cerveza artesanal. Todas estas actividades conjuntas que venían desarrollándose se vieron fortalecidas, posteriormente,

⁹ La Cámara de Comercio de Bariloche nuclea a la Asociación. Noticia de Marzo de 2016: <https://www.mundocerveza.com/crean-la-asociacion-de-cerveceros-artesanales-de-bariloche-y-zona-andina/>

¹⁰ Organizada por la ACAB con el apoyo del Ente Mixto de Promoción Turística de Bariloche, se realizó del 16 al 20 de febrero de 2019 en Bariloche. Incluyó eventos artísticos, gastronómicos, visitas a fábricas y tours por las cervecerías, Para más información: <http://cervezabariloche.beer/>

a principio de 2018, con la firma de un convenio de cooperación entre CONICET y la ACAB¹¹, con el objetivo de mejorar la competitividad del sector a través del incremento en la calidad, productividad y la diferenciación productiva.

Finalmente, el posicionamiento conseguido por el IPATEC al interior del sistema científico-tecnológico, habilitó al instituto nuevas formas de vinculación tecnológica hasta ahora no exploradas por CONICET. La creación del CRELTEC (Centro de Referencia en Levaduras y Tecnología Cervecera), que será construido gracias a aportes del Estado provincial, nacional, del CONICET, la UNCo, el propio IPATEC y donaciones que ha recibido de empresas y profesionales locales, permitirá contar con una unidad experimental multifuncional para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación y brindar servicios con capacidades de producción a escala piloto. Además de contar con una colección de cultivos de microorganismos de la biodiversidad microbiana nativa, funcionará como banco de referencia de microorganismos de interés industrial y tendrá un fuerte foco en la vinculación con el sector socio-productivo, particularmente, el relacionado con la cerveza artesanal y su cadena de valor.

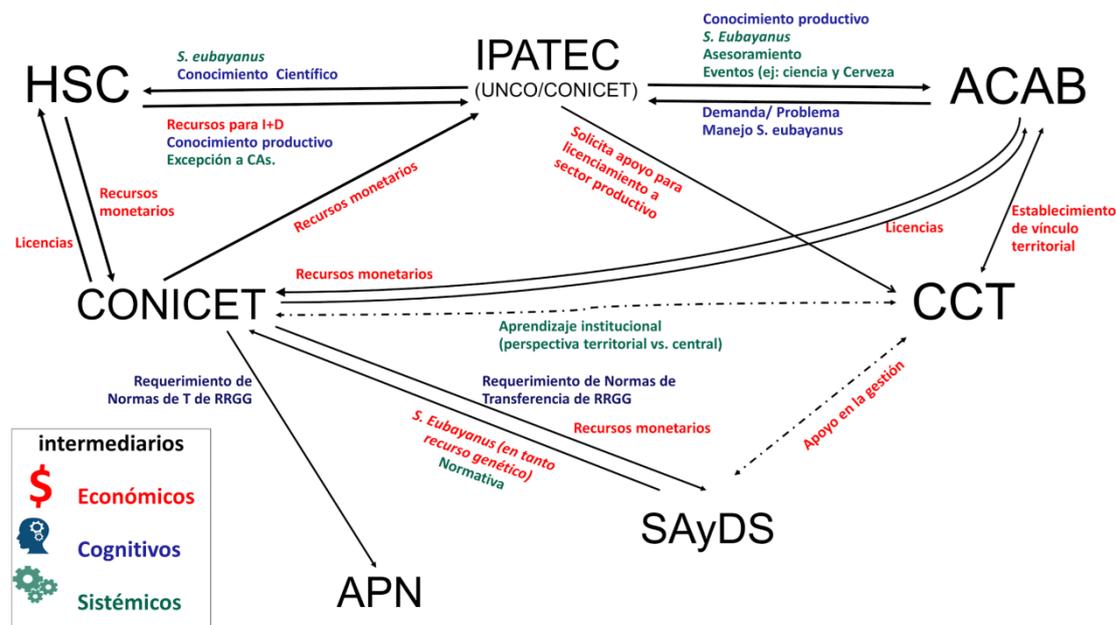
3. Red socio- técnica de vinculación y transferencia tecnológica

Como se mencionó anteriormente, el enfoque de redes socio-técnicas permite analizar las dinámicas inter-actorales en el desarrollo de un artefacto (en este caso la levadura “domesticada”), las cuales puede ser de diversa naturaleza. De este modo, las RST describen las interacciones entre entes sociales y de éstos con los artefactos. Asimismo, son caracterizadas por las interacciones entre actores, y se dan por medio de intermediarios: cualquier cosa que un actor pasa a otro y que se constituyen en la forma y sustancia de la relación como, por ejemplo, artículos científicos, contratos, artefactos tecnológicos, software, dinero, entre otros (Elzen, Enserik y Smith, 1996; Bijker, 1987; Pinch y Bijker, 1987; Callon, 1992). En este trabajo se entiende que los intermediarios son constitutivos de los impactos (sistémicos, económicos y cognitivos) y por tanto serán clasificados en estas mismas tres categorías. En la Ilustración 1 se muestra la red socio técnica del caso analizado.

De este modo, las RST describen las interacciones entre entes sociales y de éstos con los artefactos. Asimismo, son caracterizadas por las interacciones entre actores, y se dan por medio de intermediarios: cualquier cosa que un actor pasa a otro y que se constituyen en la forma y sustancia de la relación como, por ejemplo, artículos científicos, contratos, artefactos tecnológicos, software, dinero, entre otros. A los fines del análisis, en este trabajo se entiende que los intermediarios son constitutivos de los impactos (sistémicos, económicos y cognitivos) y por tanto serán clasificados en estas mismas tres categorías. En la Ilustración 1 se muestra la red socio técnica del caso analizado.

¹¹ Más información: <http://www.camaracomercioabariloche.org/novedades/item/518-la-asociacion-de-cerveceros-artesanales-de-bariloche-y-zona-andina-acab-y-el-consejo-nacional-de-investigaciones-cientificas-y-tecnicas-conicet-firmaron-en-la-camara-convenio-para-utilizar-la-levadura-patagonica-eubayanus-con-fines-comerciales.html>

Ilustración SEQ Ilustración * ARABIC 1 – Red socio-técnica de la transferencia de tecnología



Fuente: elaboración propia.

4. Los acuerdos de transferencia de tecnología

El primer acuerdo de transferencia se realizó en el año 2015, mediante la celebración de un convenio de Investigación y Desarrollo (I+D) y licencia de tecnología entre el CONICET, la UNCo y la empresa HSC, que autorizaba el uso comercial de *S. eubayanus* para la elaboración de cervezas con esta levadura. Asimismo, el convenio suscrito estableció la excepción de licencia a cervecerías argentinas que mantuvieran un volumen de elaboración por el cual pudieran ser caracterizadas como artesanales, lo que habilitó posteriores vinculaciones.

A nivel nacional, avanzar en un acuerdo de VyTT para transferir la capacidad de escalado y mantenimiento de esta levadura, requería de una empresa productora de levaduras cerveceras que no existía en el país hasta ese momento.

Con respecto al conocimiento para la producción de cerveza artesanal utilizando la levadura descubierta, aunque en una escala menor, era posible realizar la provisión de la levadura utilizando las capacidades instaladas en el IPATEC. De esta forma, las Instituciones Científicas (CONICET y UNCo) permitirían el fortalecimiento de una de las actividades económicas con mayor dinamismo en los últimos años en la región, a través de la posibilidad de producir una nueva variedad de cerveza para introducir en el mercado.

A pesar de no contar con una empresa intermediaria que produjera levaduras para el sector cervecero, en el año 2017, se firmaron los primeros Acuerdos de Transferencia de Material con varios de los cerveceros artesanales. Esto permitió a las cervecerías, de manera experimental, poner a prueba el rendimiento de la levadura en entornos productivos y explorar nuevas variedades de cerveza. Además, estos acuerdos permitieron realizar acciones conjuntas de visibilización en diferentes eventos de diversa índole como divulgación, gastronómicos o deportivos (como el mencionado “Ciencia y Cerveza”, el “Bariloche a la Carta”¹² en 2017, el “IRONMAN 70.3”¹³ en 2018, entre otros), en los cuales se organizaron degustaciones de cerveza sin fines comerciales, se buscó sensibilizar acerca del valor de los recursos genéticos y la importancia de su conservación, y se comenzó a elaborar la imagen de la “levadura salvaje patagónica” y la primera cerveza 100% argentina.

Los productores de cerveza artesanal que han suscrito acuerdos de licencia que autorizan la comercialización de cerveza en base a la levadura descubierta son once: Berlina, Wesley, Manush, Blest, Bachman, Duham, Awka, Madiba, Konna, La Cruz y Diuka. La comercialización de la cerveza producida con *S. eubayanus* comenzó, en varias de estas cervecerías, a fines del año 2018.

5. Obstáculos y lecciones aprendidas

Obstáculos institucionales y culturales

Una de las primeras dificultades que se observó a lo largo de este proceso se asocia a la cultura académica que rige los criterios de funcionamiento de las instituciones de CyT y las dificultades para promover y evaluar las actividades de VyTT. Estas limitaciones son ampliamente debatidas en la literatura internacional como un obstáculo recurrente (Bruneel *et al.*, 2010; Gerbin y Drnovsek, 2016; Mowery *et al.*, 2004; Perkmann y Walsh, 2009; Tartari *et al.*, 2012).

Un segundo aspecto, fue el proceso de descentralización del CONICET, a través de la creación de los Centros Científicos Tecnológicos (CCT) e institutos de investigación a lo largo de todo el territorio argentino, realizando la presencia institucional fuera de la región central del país (Niembro, 2019). Si bien el proceso de descentralización buscaba desarrollar mayor relación con el medio y el territorio local, existe un aspecto adicional en el caso de las tareas que se deben desarrollar desde el área de VyTT del CCT, esto es, su doble dependencia jerárquica: por un lado las oficinas de VyTT de los CCT dependen,

¹² El Bariloche a la Carta es un evento que se realiza desde el 2014 y es organizado por la Asociación Empresaria Hotelera Gastronómica. A lo largo de una semana se realizan diferentes actividades, charlas, talleres y exposiciones con referentes locales y nacionales que permite promocionar a los pequeños productores de Bariloche y la región así como generar espacios de sinergia en las cadenas productivas agropecuarias de la región. Para más información: <https://www.barilochealacarta.com/>

¹³ Ironman es el nombre que reciben las carreras de triatlón organizadas por la World Triathlon Corporation. Se trata de eventos deportivos de nivel internacional que se realizan en varias ciudades a lo largo del año, entre ellas, San Carlos de Bariloche. En el año 2018, IPATEC y la cervecería Manush desarrollaron una cerveza apta para los deportistas que fue repartida para su degustación entre los más de 1600 competidores. Para más información: <http://www.ironman.comhttps://www.rionegro.com.ar/disenaron-una-cerveza-especial-para-deportistas-AN4593435/>

en cuanto a coordinación y lineamientos de trabajo, de la Gerencia de Vinculación Tecnológica de CONICET (Sede Central) y, por otro, reportan al Director y el Consejo Directivo del CCT al que pertenecen. Esto se manifestó en diversas visiones –algunas veces antagónicas– entre los actores ubicados en el espacio central y aquellos que actúan directamente en el medio, quienes poseen el conocimiento de las prioridades de la economía y la sociedad a nivel local. A su vez, esto implicó un esquema de gobernanza que dificultó la vinculación que se realiza en el territorio entre los actores del sistema científico tecnológico y los del medio socio productivo. Este tipo de dificultades se relacionan con los inconvenientes que poseen los grupos de investigación al lidiar con la burocracia de las instituciones a las que pertenecen y representan una barrera sustancial en este tipo de procesos, tal como se menciona en Davey *et al.* (2016), Garcia *et al.* (2018) y Salimi *et al.* (2016).

En lo que refiere específicamente a las actividades de VyTT, el CONICET (al igual que otras instituciones) mide los niveles de efectividad a través de indicadores cuantitativos. Esto implica entender la transferencia en un sentido formal, dejando de lado los aspectos relacionales e intangibles y las dimensiones culturales y socioeconómicas, así como la importancia de la construcción de confianza. En el caso de la transferencia a las empresas de producción artesanal de cervezas, fue un proceso que insumió casi dos años.

Esta manera de evaluar las actividades de VyTT dificulta los procesos de aprendizaje institucional puesto que se valoran los resultados, los cuáles son fácilmente codificables, y se soslaya el aprendizaje vinculado a los procesos, de carácter tácito. En este sentido, cabe resaltar la existencia de dos tipos de aprendizajes vinculados a la experiencia de la transferencia de la levadura y *know-how* asociado, pudiendo distinguirse el aprendizaje explícito, institucional, de aquel tácito (individual del personal que participó del proceso). Si bien puede parecer menor, el tema es relevante debido a que ante la movilidad de los recursos humanos esta institución no posee a la fecha una memoria capaz de apropiarse del aprendizaje tácito realizado, y los procesos necesarios para lograrlo.

Obstáculos del proyecto

Los obstáculos principales para la consecución de objetivos pueden agruparse en dos: aquellos relativos a los aspectos regulatorios y los vinculados a cuestiones técnicas, relacionadas a las capacidades de las fábricas.

Respecto al primero, vinculado al otorgamiento de las licencias refería a la necesidad de disponer previamente de una autorización de acceso y uso de los recursos genéticos por parte de las instituciones interesadas, lo cual es un requisito por los convenios internacionales suscriptos por la Argentina.

Las demoras en dicha autorización de uso comercial de la levadura generaron un desgaste en la relación que existía entre el IPATEC y las cervecerías artesanales de Bariloche lo cual llevó a la consecuente búsqueda de otra jurisdicción con la potestad de disponer de recursos biológicos. Justamente por ello, para la transferencia a las cervecerías artesanales, se recurrió a la SAyDS de la provincia de Río Negro. Ésta, sin embargo, no contaba con reglamentación al respecto, por lo que la existencia de vacíos

legales generó una demora considerable en la concreción del instrumento de licencia para las cervecerías artesanales. Esto demandó la interacción con organismos públicos con dominio sobre los recursos: la Administración de Parques Nacionales (de cuya jurisdicción se había aislado inicialmente y descubierto la levadura) y la SAyDS (con la cual finalmente se formalizó la licencia de uso).

Respecto al segundo obstáculo, se debió encarar la mejora de competencias biotecnológicas de los productores cerveceros antes de que pudieran utilizar la levadura con fines comerciales. Para ello, hubo que realizar trabajos de asistencia y colaboración entre el sistema científico-tecnológico y los productores.

Obstáculos económicos y de objetivos

Un aspecto relevante tiene que ver con la disponibilidad de fondos para realizar investigaciones. En muchos casos, esta situación genera un condicionante infranqueable a los investigadores con pocos antecedentes en VyTT. No obstante el creciente interés que desde la década pasada se advierte en nuestras Universidades Nacionales por apoyar las áreas de investigación y de VyTT con recursos propios, sumándolos a los aportes de organismos nacionales, principalmente la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT), el CONICET o la SPU, la prestación de servicios constituye una fuente esencial para obtener recursos necesarios para llevar adelante los proyectos de investigación, especialmente si no se dispone de fuentes alternativas. En este marco, como puede comprobarse en otros casos, adquieren relevancia los compromisos individuales para el éxito de estas iniciativas, lo que da cuenta de que las actividades de VyTT se apoyan fuertemente sobre canales informales (D'Este y Patel, 2007).

Por otro lado, debe mencionarse la disociación que existe entre la visión de los actores privados y la academia. En este sentido, llama la atención cómo el sector cervecero percibe al IPATEC, asimilándolo más con la figura de un proveedor de productos y servicios que como un centro de I+D. En todos los casos las cervecerías artesanales mencionan la necesidad de contar con mayores niveles de inversión por parte del IPATEC, haciendo referencia a la insuficiencia actual en la escala de producción o al instrumental o equipamiento necesario para mejorar sus procesos productivos. Esto es un obstáculo en sí mismo, debido a que el grupo de investigación persigue un fin académico.

6. Resultados y conclusiones

El trabajo conjunto entre el IPATEC y las cervecerías artesanales tuvo frutos diversos, valiosos y palpables. Se trata de un caso concreto en que la construcción de vínculos e intercambios bidireccionales de conocimientos y capacidades entre investigadores y usuarios de conocimiento del sector productivo, derivaron en beneficios económicos y cognitivos para ambas partes y en beneficios sistémicos para Bariloche y la región circundante. En este sentido, es importante tomar en cuenta que no todo impacto derivado de actividades de VyTT puede ser medido en términos cuantitativos. En este estudio de caso se confirma lo postulado en la reciente literatura nacional e internacional abocada al análisis de experiencias concretas de VyTT (Perkmann, M. y Walsh, K., 2007, 2008 y

2009; Perkmann et. al., 2013; Verre, V., 2018; Pizzarulli, F., 2018; Britto y Lugones, 2020).

Con relación a los beneficios económicos, los subsidios obtenidos y las licencias firmadas permitieron al IPATEC acceder a nuevos recursos que fueron destinados a la ampliación y modernización del equipamiento de laboratorio, lo que a su vez derivó en la posibilidad de ampliar el número de servicios de asistencia técnica que puede brindar al sector productivo (Arza, 2010; Arza *et al.*, 2014).

En cuanto a los beneficios económicos de las cerveceras artesanales de la región, hay que señalar que, en primer lugar, han sido beneficiarios pasivos de la campaña de marketing realizada por Heineken para promocionar su cerveza con la levadura *S. eubayaunus*. En segundo lugar, los nuevos servicios y capacidades instaladas en el IPATEC o dentro de las fábricas se han traducido en la introducción de mejoras en sus procesos productivos y estándares de calidad. Y en tercer lugar, están desarrollando nuevas variedades de cerveza para ampliar su cartera de productos recurriendo a insumos 100% patagónicos y haciendo de esto una nueva estrategia de comunicación.

Con relación a los beneficios cognitivos, el acceso al conocimiento de las problemáticas, demandas y tendencias dentro del sector productivo cervecero significó, para el IPATEC, una reorientación de sus líneas de investigación relativas a biotecnología de levaduras, constituyéndose en referente nacional en la producción de conocimientos en CyT en cervecería artesanal, no solo orientados a las interacciones con el sector productivo, sino a publicaciones con propósitos académicos (Mansfield, 1995; Fritsch y Schwirten, 1999; Gulbrandsen y Smeby, 2005; D'Este y Patel, 2007).

A su vez, para los investigadores las demandas del ámbito productivo surgidas gracias a la utilización de la levadura les permitieron generar más conocimientos y perfeccionar otros obtenidos a escala de laboratorio (Lee, 2000; D'Este y Patel, 2007). Para los productores, las diferentes actividades desarrolladas implicaron un proceso de asimilación y *catching up* tecnológico, vinculado a nuevas capacidades y prácticas de producción, manejo y almacenamiento, tales como uso de levaduras, condiciones de enfriado y control de temperatura, entre otros.

En tercer lugar, con relación a los beneficios sistémicos, este proceso de VyTT ha habilitado nuevos acuerdos entre la academia y el sector productivo, como el programa "Ciencia y Cerveza" de alcance nacional, así como acuerdos de cooperación entre distintos actores del sector productivo (hoteles, distribuidores y productores de insumos). Respecto al impacto entre los productores artesanales, ha permitido el acceso a proyectos de gran envergadura y con elevadas barreras de entrada, accediendo a financiamiento que les facilitó la incorporación de equipamiento de laboratorio y cursos de capacitación (Anlló *et al.*, 2007 y Lugones y Suarez, 2008).

La consolidación misma de la ACAB puede ser considerada como parte de los beneficios sistémicos ya que las interacciones generadas entre el IPATEC y las cerveceras artesanales dinamizó el papel que la Asociación está cumpliendo en el fortalecimiento del tejido productivo local y la generación de mayores posibilidades de desarrollo de acciones conjuntas y esfuerzos de complementación, así como en el posicionamiento de la región como productora de cerveza artesanal, gracias a las ventajas adquiridas en cuanto a marketing y capacidad de producción.

Como se ha evidenciado, estos tres tipos de beneficios generan un impacto significativo en la economía local, a partir de la apropiación del conocimiento generado, que incide favorablemente en la competitividad de las empresas, al mejorar los procesos y productos, el desarrollo de nuevos mercados o en el posicionamiento frente a competidores externos. Adicionalmente, el sector académico, desarrolló nuevos servicios, tanto para el sector de cervecerías artesanales como para otros sectores, por ejemplo, el chocolatero. La vinculación entre estos actores (académico y productivo), pese a los obstáculos detallados, ha derivado en una virtuosa retroalimentación en la que se han podido identificar los tres tipos de beneficios anteriormente analizados.

Tanto para las grandes como para las pequeñas empresas cerveceras, la investigación científico-tecnológica ha incidido de manera central para la definición o consolidación de sus estrategias, al permitir el acceso y explotación comercial de una levadura, antes desconocida, que les abre nuevas posibilidades de búsqueda de propiedades singulares. Esta es una nueva prueba del papel determinante que la CyT pueden jugar para lograr avances significativos en materia de productos y procesos tendientes a contribuir al desarrollo local, regional y nacional, en un espectro mucho más amplio, llano y masivo del que por lo general se espera, que es el asociado a las actividades que suelen integrar el grupo de las *high-tech* o intensivas en conocimiento.

7. Bibliografía

- 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*, 33(2-3), 50-65.
- Anlló, G., Lugones, G., y Peirano, F. (2007). La innovación en la argentina post-devaluación. Antecedentes previos y tendencias a futuro. En B. Kosacoff (ed.), *Crisis, Recuperación y Nuevos Dilemas. La Economía Argentina 2002/2007* (pp. 261-306). Buenos Aires: CEPAL.
- Arza, V. (2010). Channels, Benefits and Risks of Public–Private Interactions for Knowledge Transfer: Conceptual Framework Inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37(7), 473–84.
- 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 Alburquerque E. (eds.), *Changing Dominant Patterns Of Interactions: lessons from an investigation on universities and firms in Africa, Asia and Latin America* (pp. 239-284). Londres: Edward Elgar Publishing.
- Arza, V., y Vazquez, C. (2010). Interactions Between Public Research Organisations and Industry in Argentina. *Science and Public Policy*, 37(7), 499–511.
- Audretsch, D. B., Bozeman, B., Combs, K. L., Feldman, M. *et al.* (2002). The Economics of Science and Technology. *The Journal of Technology Transfer*, 27(2), 155–203.

- Bijker, W., y Pinch, T. (2008 [1987]). La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En H. Thomas y A. Buch (Coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (pp. 19-62). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Bijker, W. (2008 [1987]) La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención. En H. Thomas y A. Buch (Coords.) *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (pp. 63-100). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Britto, F., y Lugones, G. (2019). *Bases y determinantes para una colaboración exitosa entre ciencia y producción*. Buenos Aires: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).
- Bruneel, J., D'Este, P. y Salter, A. (2010). Investigating the Factors that Diminish the Barriersto University-Industry Collaboration, *Research Policy*, 39(7), 858–68.
- Callon, M. (2008 [1987]). La dinámica de las redes tecno-económicas. En H. Thomas y A. Buch (Coords.) *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (pp. 147-184). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- Carayannis EG., Barth, TD., y Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship. A Systems View Across Time and Space*. 1(2), 1-12. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>.
- Civitaresi, M.; Niembro, A., y Dondo, M. (2017). Desafíos para desarrollar una agroindustria local. Hacia una tipología de productores de cerveza artesanal en Bariloche. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo* 5(1), 41-62. <http://hdl.handle.net/11336/82673>
- Colino, E.; Civitaresi, M.; Capuano, A.; Quiroga, J. M., y Winkelman, B. (2017). Análisis de la estructura y dinámica del complejo cervecero artesanal de Bariloche, Argentina. *Revista Pilquen* 20, 79-91. Disponible en: <https://rid.unrn.edu.ar/jspui/handle/20.500.12049/2442>
- Davey, T., Rossano, S. y van der Sijde, P. (2016). Does Context Matter in Academic Entrepreneurship? The Role of Barriers and Drivers in the Regional and National Context. *Journal of Technology Transfer*, 41(6), 1457–82.
- David P. y Foray D. (1995). Accessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base. *STI- Review* 16, 13-68.
- Dawson, P. (1997). In at the deep end: conducting processual research on organisational change. *Scandinavian Journal of Management*, 13, 389–405. [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(97\)00025-0](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(97)00025-0)
- D'Este, P. y Patel, P. (2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>

- Edquist, C. (2005). Systems of Innovation: Perspectives and Challenges En J. Fagerberg, DC. Mowery (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550. <https://www.jstor.org/stable/258557>
- Elzen, B; Enserink, B., y Smit, W. A. (1996). Socio-Technical Networks: How a technology studies approach may help to solve problems related to technical change. *Social Studies of Science*, 26(1), 95-141. <https://doi.org/10.1177/030631296026001006>
- Engel, D.; Rothgang, M., y Eckl, V. (2016). Systemic aspects of R&D policy subsidies for R&D collaborations and their effects on private R&D. *Industry and Innovation*, 23(2), 206-222. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146127>
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997). *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry- Government Relations*, London: Casell Academic. <https://ssrn.com/abstract=3404823>
- Fritsch, M. y Schwirten, C. (1999). Enterprise–university cooperation and the role of public research institutions in regional innovation systems. *Industry and Innovation*, 6(1), 69–83.
- Gulbrandsen, M., y Smeby, JC. (2005). Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy*, 34(6), 932–950.
- Garcia, R., Araujo, V., Mascarini, S., Santos, E., y Costa, A. (2018). How Benefits, Results and Barriers of Collaboration Affect University Engagement with Industry. *Science and Public Policy*, 22(1), 56-70. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1632711>.
- Gerbin, A., y Drnovsek, M. (2016). Determinants and Public Policy Implication of Academic-Industry Knowledge Transfer in Life Sciences: A Review and a Conceptual Framework. *Journal of Technology Transfer*, 41(5), 979–1076.
- Gibbons M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento*. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Kaderian, S. (2018). Lo artesanal como mediación técnica y simbólica. Cultura, identidad local y aprendizaje en la cerveza artesanal de Bariloche, Argentina. *RIVAR* 5(15), 39-63. <http://revistas.usach.cl/ojs/index.php/rivar/article/view/3943>
- Lee, Y.S. (2000). The Sustainability Of University–industry research collaboration: an empirical assessment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2), 111–133.
- Lugones, G., y Suarez (2008). Especialización, tendencias del cambio tecnológico y patrón de innovaciones, En E. Correa, J. Denis y A Palazuelos (Coords) *América Latina y Desarrollo Económico. Estructura, Inserción Externa y Sociedad*. Madrid: AKAL.
- Lundvall, B.-Å. (1996). *The Social Dimension of The Learning Economy*. Dinamarca: Aalborg University.

- Mansfield, E. (1995). Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics, and financing. *The Review of Economics and Statistics*, 77(1), 55–65.
- Mazzucato, M. (2016). From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy. *Industry and Innovation*, 23(2), 140-156. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146124>
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., Ziedonis, A. A. *et al.* (2004). Ivory Tower and Industrial Innovation University-Industry Technology Transfer Before and After the Bayh-Dole Act. Stanford: Stanford University Press.
- Niembro, A. (2020). ¿Federalización de la ciencia y tecnología en Argentina? La carrera del investigador de CONICET (2010-2019). *Ciencia, Docencia y Tecnología* (Artículo en prensa).
- 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.
- Ocampo, J. A. (2008). La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo, en J. A. Ocampo (Ed.) *Más allá de las reformas. Dinámica estructural y vulnerabilidad macroeconómica*. Bogotá: CEPAL – Alfaomega.
- 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*, 10, 109–140.
- Perkmann, M. y Walsh, K., (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews* 9(4), 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*, 37, 1884-1891. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.009>
- Perkmann, M. y Walsh, K. (2009). The two faces of collaboration: impacts of university–industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1033-1065. <https://ssrn.com/abstract=1329927>
- Perkmann *et al.*, (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42, 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
- Pizzarulli, Florencia (2018). *Los laboratorios públicos de I+D en el sector agrobiotecnológico. La apropiación del conocimiento en asociaciones público-privadas*. Tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Diciembre de 2018. Universidad Nacional de Quilmes.

- Ramos-Vielba, I., Sanchez-Barrio Luengo, M., y Woolley, R. (2016). Scientific Research Groups Cooperation with Firms and Government Agencies: Motivations and Barriers. *Journal of Technology Transfer*, 41(3), 558–85.
- Reinert E. (1996). The role of technology in the creation of rich and poor nations: underdevelopment in a Schumpeterian system, en Aldcroft y Catterall (Eds), *Rich nations-poor nations*. UK: Elgar.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., y García Jiménez, E. (1999). “La entrevista” en *Metodología de la investigación educativa*. Málaga: Aljibe, 167-184.
- Sábato, J., y Botana, N. (1970). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina, en H. Amílcar y otros. *América Latina: Ciencia y Tecnología en el desarrollo de la sociedad*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria SA, pp. 59-76.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.
- Tartari, V., y Breschi, S. (2012). Set them Free: Scientists’ Evaluation of the Benefits and Costs of University-Industry Research Collaboration. *Industrial and Corporate Change*, 21(5), 1117–47.
- Salimi, N., Bekkers, R., y Frenken, K. (2016). SuccessFactors in University–Industry PhD Projects. *Science and Public Policy*, 43(6), 812–30.
- Salter, A., y D’Este, P. (2012). Crossing the Rubicon: Exploring the Factors that Shape Academics’ Perceptions of the Barriers to Working with Industry. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), 655–77.
- Verre, V. (2018). *Asociación ciencia-industria en I+D en el sector biofarmacéutico argentino: los beneficios para la parte pública y la difusión del conocimiento*; Tesis de Doctorado. FLACSO. Buenos Aires. <http://hdl.handle.net/10469/15041>
- Yin, R. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. 4ª edición. California: Sage Publications.