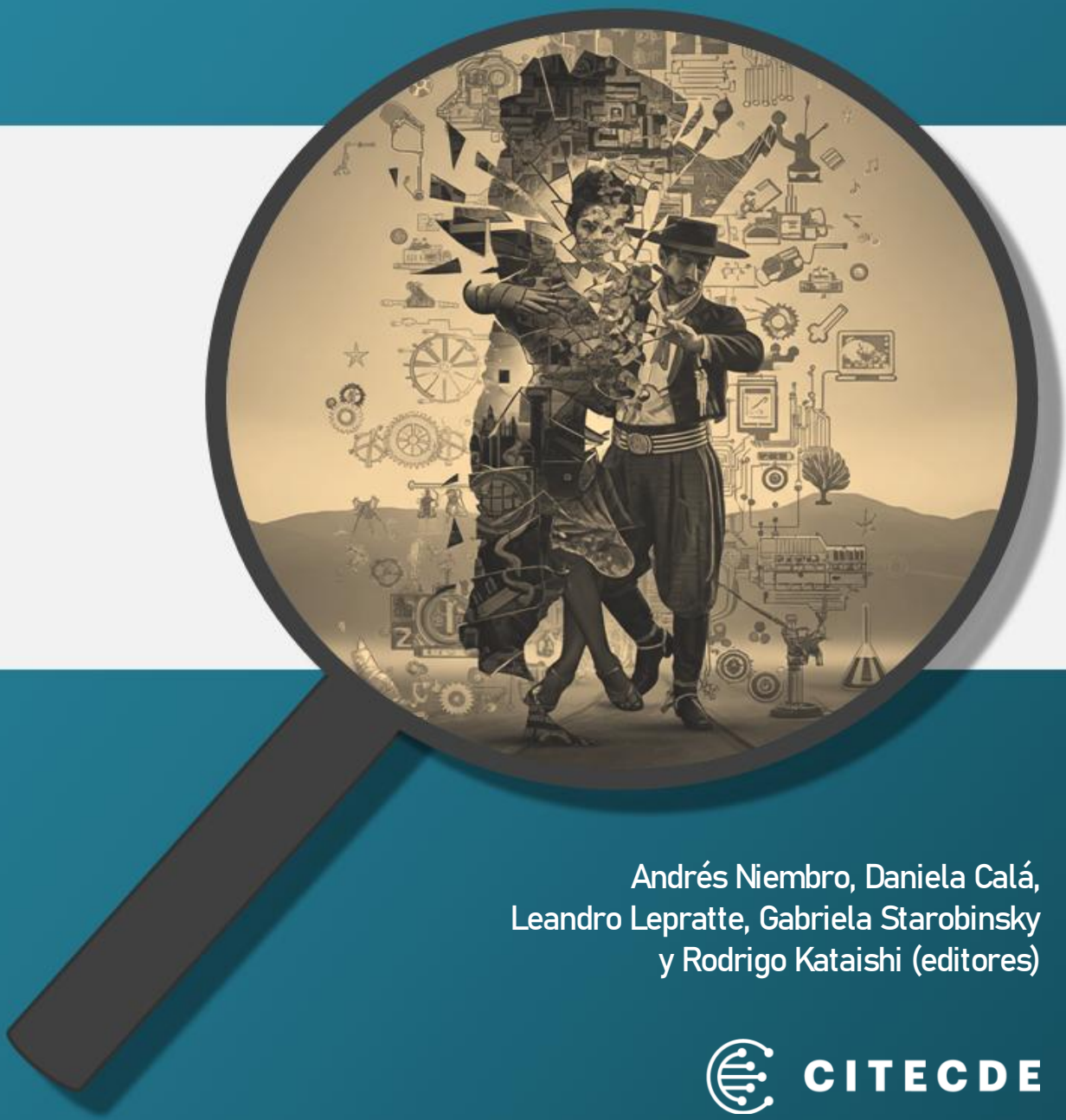
Ciencia, tecnología y territorio en Argentina

Asimetrías y vinculación con el desarrollo productivo



Andrés Niembro, Daniela Calá,
Leandro Lepratte, Gabriela Starobinsky
y Rodrigo Kataishi (editores)

CITECDE

Ciencia, tecnología y territorio en Argentina

Asimetrías y vinculación con el desarrollo productivo

Editores

Andrés Niembro

Daniela Calá

Leandro Lepratte

Gabriela Starobinsky

Rodrigo Kataishi

Comité de evaluación

Hebe Dato

Daniela Calá

Rodrigo Kataishi

Leandro Lepratte

Andrés Niembro

Gabriela Starobinsky

Ciencia, tecnología y territorio en Argentina : asimetrías y vinculación con el desarrollo productivo / Andrés Niembro ... [et al.] ; Editado por Andrés Niembro ... [et al.]. - 1a ed. - San Carlos de Bariloche : Editorial del Instituto CITECDE, 2026.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-631-91863-0-7

1. Desigualdad Regional. 2. Políticas Públicas. 3. Ciencias Sociales y Humanidades. I. Niembro, Andrés II. Niembro, Andrés, ed.
CDD 600

Editorial del Instituto CITECDE
Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo
Universidad Nacional de Río Negro, Sede Andina.
Primera edición: julio de 2026.
© 2026

Editorial del Instituto CITECDE
Villegas 360 (8400), San Carlos de Bariloche
Río Negro, Argentina.
www.institutocitecde.com

Edición: Andrés Niembro, Carla Daniela Calá, Leandro Lepratte, Gabriela Starobinsky y Rodrigo Kataishi.

Evaluación: Hebe Dato, Carla Daniela Calá, Leandro Lepratte, Andrés Niembro, Gabriela Starobinsky y Rodrigo Kataishi.

Compaginación: Hebe Dato y Andrés Niembro.

Diseño de tapa: Andrés Niembro con soporte de IA.

Editado en Argentina.
Hecho el depósito que establece la ley 11.723.
Esta obra se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Se permite su reproducción, distribución y comunicación pública sin fines comerciales, siempre que se cite la autoría original y la obra resultante se mantenga bajo esta misma licencia.

Índice

Prólogo 9
Manuel Lugones

Prefacio 13
Andrés Niembro

I. SECCIÓN INICIAL 16

1. Introducción: un abordaje cuanti-cualitativo en clave federal del sistema argentino de ciencia, tecnología e innovación 17
Andrés Niembro, Gabriela Starobinsky, Leandro Lepratte, Carla Daniela Calá y Rodrigo Kataishi

2. Asimetrías territoriales en ciencia y tecnología y vinculación con la estructura productiva: nuevas aproximaciones por provincias y departamentos de Argentina 37
Andrés Niembro y Carla Daniela Calá

II. AGRO-ALIMENTOS EN NORTE Y LITORAL 62

3. Capacidades regionales de ciencia y tecnología orientadas a necesidades productivas: el caso del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF) de la región NOA 63
Mariana Bernasconi, Natividad González, Brenda Gutiérrez, Flavia Mazzini y Lucía Scalone

4. Evolución de las capacidades científicas y tecnológicas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (Tucumán) para el sector sucroalcoholero 75
Roberto Tagashira y Pablo de las Heras

5. Esfuerzos de vinculación en la periferia: reutilización de residuos agroindustriales como suplemento alimenticio para la ganadería caprina en la provincia de La Rioja 91
Gabriela Starobinsky y Manuel Gonzalo

6. Articulación público-privada para brindar una solución autóctona para el bache forrajero en la provincia de Chaco _____ 103

Germán Camprubí, César Veroli y Carlos Derka

7. Capacidades científicas y tecnológicas en el sector avícola de Entre Ríos: análisis del área de avicultura del INTA en Concepción del Uruguay __ 117

Leandro Lepratte, Juan Martín Gange, Rafael Blanc, Francisco Federico, María Alejandra Rodríguez, Esteban Minetti, Leonardo Ruhl y Carolina Anselmino

8. La articulación científica y productiva para la activación de capacidades territoriales en el sector arrocero entrerriano _____ 133

Valentina Locher, Nadia Flores e Ignacio Trucco

III. INDUSTRIAS Y SERVICIOS EN CENTRO _____ 146

9. El rol de la vinculación en la generación de capacidades: el caso del desarrollo reciente de equipos electrolizadores en Argentina_____ 147

Jorge Andrés Echeverry-Mejía, Antonela Isoglio y Hernán Morero

10. Cadena de valor del sector de software y servicios informáticos en Río Cuarto: trayectoria y aportes al desarrollo territorial _____ 159

Mónica Donadoni, Cecilia Bressan, Marianela Gómez, Analía Emiliozzi y María Florencia Granato

11. Trayectorias de creación y vinculación de tres centros tecnológicos en la ciudad de Rafaela: IncuVA, CenTec y UNRaf Tec _____ 171

María Cecilia Gutiérrez, Mauricio Menardi, Natalia Aníboli y José Antonio Borello

12. La Universidad Nacional de Quilmes: capacidades para la producción de conocimiento científico-tecnológico y su vinculación con el medio socio-productivo local _____ 187

Yamila Kababe, Verónica Larriestra, Patricia Gutti y Héctor Bazque

13. La política de vinculación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) con el entramado socio-productivo: trayectoria y aprendizajes institucionales (2001-2005) ___ 203

Fernanda Di Meglio y Nerina Sarthou

14. La vinculación entre la Universidad Nacional de Mar del Plata y la industria naval pesada del Partido de General Pueyrredón ____ 217

Franco Manzo y Carla Daniela Calá

15. Cadena de valor de la energía eléctrica y sistema científico en Bahía Blanca: limitantes de demanda y de oferta para la vinculación _____ 231

Claudia Pong, José Ignacio Diez y Carolina Pasciaroni

IV. ACTIVIDADES PRIMARIAS O EXTRACTIVAS EN PATAGONIA _____ 248

16. Innovar desde la semiperiferia: el *hub* de ganadería de precisión del INTA como caso de vinculación tecnológica en La Pampa ___ 249

Santiago Agustín Pérez, Rocío Luján González, Roberto Carlos Mariano y Santiago Ferro Moreno

17. El Programa Cambio Rural en la Comarca Andina del Paralelo 42: (re)alineamientos, demandas productivas y capacidades locales ___ 261

Gastón Blasquiz Landa y Andrés Niembro

18. Trayectorias de vinculación en la investigación científica en economía azul: el caso del Centro para el Estudio de Sistemas Marinos en Puerto Madryn _____ 273

Lilia Stubrin y Matías Piccolo

19. Creación de capacidades científico-tecnológicas en un territorio periférico: el caso del Instituto de Biociencias de la Patagonia en Comodoro Rivadavia _____ 283

Ignacio Cretini y Natalia Usach

20. Desarrollo de capacidades científicas y definición de agendas de investigación en provincias periféricas: el caso de Santa Cruz ___ 297

María Eugenia Ortiz, María Paula Senejko, Mariana Versino, Cristina Flores, Diego Andrade y Gabriela Aguilar Arbunes

21. Trayectorias, adaptaciones periféricas y subsistencia institucional: el caso del Centro Tecnológico de Tierra del Fuego _____ 313

Cristian Brixner y Rodrigo Kataishi

22. Transición energética y fragmentación territorial: el caso del hidrógeno verde en la Patagonia _____ 325

Mahuén Gallo y Rodrigo Kataishi

V. CIENCIAS SOCIALES Y DESARROLLO PRODUCTIVO LOCAL _____ 336

23. De la demanda territorial a la acción universitaria: construcción de capacidades y vinculación desde la Plataforma para el Desarrollo Productivo Territorial (Universidad Nacional de Villa María) ___ 337

Guido Raúl Gasparrini, Lilia Bergesio, Josefina Peiretti y Marina Domínguez

24. Trayectoria personal y colectiva de construcción de capacidades en el área de sistemas económicos urbanos (Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento) _____ 351

José Antonio Borello

25. Desafíos en la construcción territorial de capacidades estratégicas: el caso del nodo agroindustrial de La Pampa _____ 365

Santiago Ferro Moreno, Roberto Carlos Mariano, Rocío Luján González y Santiago Agustín Pérez

VI. SECCIÓN FINAL _____ 376

26. Un balance integral: análisis comparativo de casos, recomendaciones de política de CTI y agenda de investigación a futuro _____ 377

Leandro Lepratte, Andrés Niembro, Carla Daniela Calá, Gabriela Starobinsky y Rodrigo Kataishi

Prólogo

Tomando las palabras de los editores de este libro, esta obra, de carácter colectivo, reúne algunos de los principales resultados obtenidos de un trabajo de investigación realizado por una red de investigadores e investigadoras "verdaderamente federal". La red conformada constituye una de las principales riquezas de este trabajo, ya que no solo se buscó abordar el problema de las asimetrías territoriales de las capacidades científicas y tecnológicas a partir de una búsqueda que articuló diferentes miradas, tanto desde el plano disciplinar como del teórico-metodológico, sino también de miradas atravesadas por las diferentes realidades territoriales incorporadas en las propias prácticas de los y las integrantes de la red, que representan a más de veinte centros de investigación localizados a lo largo y ancho del país.

La red conformada para realizar esta investigación fue posible gracias al financiamiento otorgado por el entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) a través de la convocatoria PISAC 2022 - Plan Nacional de CTI, el cual –es necesario resaltar– fue discontinuado por el gobierno de Javier Milei adeudando parte del financiamiento comprometido, a través de una solicitud a los responsables del proyecto de que "renuncien voluntariamente" a esos fondos. No obstante esto, el compromiso de finalizar el trabajo se mantuvo vigente, sin que esto implique aceptar este escenario como normal o que no tiene consecuencias en la producción de nuevos conocimientos. Por consiguiente, se debe destacar, en el actual contexto de desfinanciamiento y desmantelamiento tanto del sistema científico y tecnológico como del sistema universitario nacional, que este libro da muestra de la importancia de que el Estado sostenga una política activa de impulso a la investigación científica y tecnológica como herramienta para generar los conocimientos necesarios para evaluar, diseñar e implementar políticas tendientes a superar los principales obstáculos al desarrollo.

Centrándonos en la obra que aquí se presenta, a partir de una amplia revisión sobre la literatura que aborda el problema del desigual desarrollo territorial, los trabajos aquí reunidos muestran que la persistencia de asimetrías territoriales (tanto entre las diferentes jurisdicciones provinciales como al interior de las mismas) constituye un rasgo estructural que se sostiene pese a los sucesivos cambios en el modelo de desarrollo por el que atravesó el país. La evidencia recopilada resalta la complejidad del problema y las limitaciones de las políticas de federalización aplicadas en el pasado, mostrando que la desconcentración de capacidades, si bien es un paso necesario en esa dirección, no es suficiente. Al mostrar que las asimetrías territoriales se entrelazan con diferentes factores,

permite resaltar la importancia de la intervención no solo del Estado nacional, sino también de los otros niveles de gobierno.

Esta complejidad se pone en valor al verse el tipo de preguntas que se propusieron responder a lo largo del proyecto que dio como resultado este libro: 1) ¿qué factores favorecen o dificultan la articulación entre las capacidades científico-tecnológicas existentes en cada territorio con la resolución de las problemáticas socio-productivas del entorno?; 2) ¿cómo se reorienta la producción de conocimiento hacia las temáticas requeridas en el territorio y qué factores inciden para avanzar en esta dirección?; y 3) ¿cómo se pueden generar nuevas capacidades científicas atendiendo a los aspectos que condicionan este proceso?

En esta dirección, el libro cumple con el objetivo de abordar de forma renovada el tema de las asimetrías territoriales de las capacidades científicas y tecnológicas en Argentina, en el sentido de complementar en su abordaje el análisis de los condicionantes estructurales con una dimensión relacional donde se ponen en valor las prácticas de los agentes que reproducen y transforman esas estructuras. En este sentido, esas propiedades estructurales de las asimetrías territoriales, si bien son factores que condicionan, al mismo tiempo, con una adecuada identificación de esos factores, habilitan el despliegue de nuevas prácticas de generación de conocimientos científicos y tecnológicos con la capacidad de transformar la realidad en la dirección de impulsar un desarrollo integral y equilibrado del país.

A modo de cierre, este libro pone varios elementos valiosos sobre la mesa. Destaco aquí dos: por un lado, el volumen de información empírica recopilada y analizada no agota la temática, por el contrario, está disponible para su relectura y reinterpretación para profundizar e incorporar nuevas dimensiones de análisis. Y por el otro, permite construir puentes entre las reflexiones que se producen en el ámbito académico y la gestión de las políticas públicas. Estos puentes son una herramienta necesaria para que las políticas públicas no caigan en la aplicación de recetas superficiales –o se basen en modas intelectuales descontextualizadas respecto de la realidad local–, al apoyarse y nutrirse de cuáles son los condiciones estructurales que operan en el territorio, las prácticas que despliegan los diferentes actores que tienden a reproducir dichas condiciones y los impactos identificados de políticas implementadas en el pasado.

Estos puentes a los que aludimos deben construirse a partir del aporte de diferentes disciplinas, en particular las sociales y humanas, cuyos aportes permiten reflexionar sobre las asimetrías territoriales, sociales, culturales, económicas, etc., y poniendo en valor los conocimientos que se producen en los regiones

"periféricas" respecto del núcleo central del país, es decir, construir puentes que permitan romper con miradas unidimensionales y unidireccionales. Esta obra representa un claro ejemplo de cómo avanzar en dicha dirección.

Finalmente, esta promesa de construir puentes se torna imprescindible en la actualidad para, en el marco de un repliegue del Estado en funciones básicas como en su rol de dirección, (re)definir una agenda de desarrollo que permita enfrentar el desafío de inclusión social, la reducción de las desigualdades y la sustentabilidad ambiental, en el contexto de una economía mundial altamente volátil y caracterizada por formas predatorias de competencia. Para esto, dicha agenda de desarrollo debe reconocer e integrar la diversidad y heterogeneidad socio-productiva de las diferentes regionales que integran el país, apuntar a fortalecer a las instituciones que hacen al desarrollo científico y tecnológico, mejorar la eficacia de las políticas de formación de recursos humanos, la transferencia de conocimientos al sistema socio-productivo y la consolidación de prácticas tendientes a la generación y difusión de conocimientos.

*****

Manuel Lugones
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE).
mlugones@unrn.edu.ar

Prefacio

Este libro reúne algunos de los principales resultados (aunque no los únicos) cosechados en el marco del proyecto titulado: "Asimetrías territoriales en las capacidades científico-tecnológicas y su vinculación con el desarrollo productivo: un análisis cuanti-cualitativo en clave federal", que tuve el gusto de conducir junto al grupo responsable de la coordinación general integrado por los restantes editores. Este proyecto fue uno de los cinco seleccionados (a mediados de 2023) en la convocatoria PISAC 2022 - Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030, lanzada a fines de 2022 por el entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (concretamente, bajo la órbita de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación). Asimismo, representó uno de los dos proyectos adjudicados en la línea temática sobre asimetrías territoriales en capacidades científico-tecnológicas.[1]

Más allá de la búsqueda de claridad y consistencia teórico-metodológica, una de las principales metas que nos propusimos en el armado del proyecto fue consolidar una red *verdaderamente federal* de grupos de investigación. Esto no sólo era relevante para la consecución de los objetivos específicos planteados, en el marco de un abordaje sistémico e interdisciplinario de la complejidad inherente a las asimetrías territoriales en ciencia, tecnología e innovación, sino también para la conformación de *comunidad* y la proyección a futuro de otras iniciativas que se nutrieran del carácter federal de dicha red. De este modo, el proyecto se estructuró alrededor de más de veinte nodos, distribuidos a lo largo de catorce provincias, en algunas de ellas con más de un grupo, como en la diversa y heterogénea provincia de Buenos Aires.

La ejecución y gestión de este desafiante proyecto, como así también el hito de publicar este libro, no hubieran sido posibles sin el apoyo y trabajo incansable de los editores de esta obra, quienes en el marco del proyecto desempeñaron un rol clave como coordinadores (regionales) de distintos subgrupos de nodos de investigación. A todos ellos, mi más profundo reconocimiento y agradecimiento. Tampoco podríamos haber llegado a este punto sin el compromiso incondicional

[1] Junto a Víctor Algañaraz, director del otro proyecto sobre asimetrías territoriales, llevamos adelante el Workshop: "Asimetrías territoriales en Ciencia, Tecnología e Innovación: Redes federales e interinstitucionales para la evaluación de propuestas e itinerarios posibles en la Argentina actual" (realizado bajo modalidad virtual entre el 5 y 7 de junio 2024), con el espíritu de generar un espacio de reflexión crítica para la articulación de experiencias y avances de ambos proyectos.

de los líderes e integrantes de cada uno de los nodos, que se mantuvieron firmes y encolumnados detrás de un objetivo común en un contexto sumamente hostil.

Precisamente, palabras como incansable e incondicional no se emplean con un sentido retórico, sino con todo su contenido, a la luz (o a la oscuridad) del proceso de desfinanciamiento y destrucción del sistema científico y universitario argentino, y del hostigamiento particular sobre las ciencias sociales y humanas, desde la llegada de Javier Milei al gobierno nacional. En este marco, el programa PISAC en su conjunto fue discontinuado y disuelto, y ninguno de los cinco proyectos de esta convocatoria recibió el segundo desembolso adeudado desde inicios de 2024. Dos años después, y con un cúmulo de reclamos no respondidos, se nos ha contactado para solicitar que *renunciemos voluntariamente* a dicho desembolso.

He aquí el sentido de incondicional o sin condiciones. La mayoría de los nodos o grupos de investigación se mantuvieron activos en el proyecto (salvo un par de bajas compensadas por altas de nuevos grupos interesados en la temática) sin poder recibir nada o muy poco de apoyo financiero en el agregado. Por otro lado, esta situación nos expuso ante la necesidad de adoptar una estrategia autogestiva (*a pulmón*) para la edición y publicación de este libro, donde cada uno de los editores asumió incansablemente ese rol con todas las letras, revisando, evaluando, sugiriendo mejoras y corrigiendo los distintos capítulos. En estas tareas también se sumó, incondicionalmente, Hebe Dato, a quien agradezco profundamente su compromiso y trabajo profesional. Asimismo, no puedo dejar de reconocer el acompañamiento de las autoridades del Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE) y de la Secretaría de Investigación de la Sede Andina de la Universidad Nacional de Río Negro.

Todo el trabajo y los esfuerzos realizados, que toman cuerpo y se materializan en esta obra, cobran un sentido especial en el actual contexto nacional. En primer lugar, el libro es una muestra cabal de la diversidad y riqueza del sistema científico y universitario argentino, al cual deberíamos valorar y defender frente a quienes únicamente buscan destruir y desmantelar el Estado, más allá de las asimetrías y otras limitaciones del sistema (tratadas en el libro) que un proceso de reconstrucción post-Milei tendría que abordar de cara a los retos del presente y el futuro. En segundo lugar, ante el hostigamiento, las acciones y las campañas de desprestigio sobre las ciencias sociales y humanas, el libro es un reflejo de su rol estratégico para:

> "una política nacional de ciencia, tecnología y desarrollo, orientada a enfrentar el problema estructural del subdesarrollo. Ello implica integrar estas disciplinas a programas interdisciplinarios, federales y multisectoriales" (…) "identificando aquellas dimensiones en las que el aporte de estas disciplinas puede resultar más

> significativo: el neocolonialismo (…); la desigualdad geográfica y la inequidad territorial; la asimetría social, la exclusión y la pérdida de capacidades laborales; las dinámicas de generación y apropiación de valor, los obstáculos e intereses ligados al subdesarrollo, entre otras".[2]

Por último, la naturaleza profundamente federal del libro, y más en general del proyecto PISAC del que se deriva, revive algunas de las pretensiones originarias de dicho programa, al cuestionar y poner en el centro del debate "las asimetrías regionales e institucionales, la tendencia a la metropolitanización en la definición de objetos y en las interpretaciones científicas, las dificultades de circulación de los conocimientos y la invisibilización de gran parte de la producción, en particular la que se realiza en ámbitos periféricos".[3]

Espero que los lectores también puedan identificar estos (y quizás otros) aportes en el libro y que las limitaciones del mismo los inviten a profundizar el análisis y el debate crítico en la materia. A todos los que incondicional e incansablemente ayudaron en la elaboración y publicación de esta obra, nuevamente, muchas gracias.

A unas pocas semanas de la cuarta Marcha Federal Universitaria, realizada el 12 de Mayo de 2026 para exigir que el gobierno nacional cumpla con la Ley de Financiamiento Universitario, este libro permite volver a reafirmar: ¡Viva la universidad pública argentina! ¡Viva la ciencia nacional!

*****

Andrés Niembro
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aniembro@unrn.edu.ar

[2] Extractos de páginas 269 y 272 de: Liaudat, S. (2025). Cientificidio, crítica y política hacia las ciencias sociales y humanas. *Perspectivas Bonaerenses*, *1*(1), 249-276.

[3] Extracto de página 3 de: Piovani, J. I. (2022). El Programa PISAC: Claves de una experiencia inédita para las ciencias sociales en Argentina. *Ciencia, Tecnología y Política*, *5*(8), 071.

I

Sección inicial

1

Introducción: un abordaje cuanti-cualitativo en clave federal del sistema argentino de ciencia, tecnología e innovación

Andrés Niembro, Gabriela Starobinsky, Leandro Lepratte,
Carla Daniela Calá y Rodrigo Kataishi

1. Motivación y objetivos del libro

En las últimas décadas ha crecido la preocupación, tanto en el ámbito académico como político, por el desigual desarrollo territorial al interior de los países. En gran medida esto se debe a la persistencia y, en algunos casos, a la profundización de las asimetrías territoriales que atraviesan a los países en desarrollo de Asia, África y América Latina (Milanovic, 2005; Kanbur et al., 2006; Aroca y Atienza, 2016; CEPAL, 2016; Rodríguez Miranda y Vial Cossani, 2021). La inquietud por las desigualdades territoriales se ha visto reflejada, en la literatura internacional, en un renovado interés en el análisis de las regiones periféricas (Eder y Trippl, 2019; Glückler et al., 2023; Nilsen et al., 2023; Calignano et al., 2024; Bański, 2025), como así también en la generación de conceptos tales como *places that don't matter* o *left-behind places* (Rodríguez-Pose, 2018; MacKinnon et al., 2024; Pike et al., 2024).

Las asimetrías territoriales del desarrollo argentino han sido un tema presente a lo largo de toda la historia nacional y la preocupación por el desarrollo desigual de las regiones y provincias del país perdura hasta la actualidad (Cao y Vaca, 2006; Capello et al., 2013; Niembro, 2015b; Borello, 2016b; Niembro y Sarmiento, 2021; Amar et al., 2025). En particular, el problema de la concentración de las capacidades científico-tecnológicas en la zona metropolitana y central del país supera largamente a lo que ocurre, por ejemplo, con la aglomeración de la población o la concentración de la actividad económica y la generación de riqueza (Barletta y Erbes, 2021; Abeles y Villafañe, 2022). Según cálculos de la CEPAL (2010; 2022), la brecha de producto bruto per cápita entre la provincia argentina más rica y la más pobre ha rondado las 7 veces en las últimas décadas, mientras que, en base a datos del MINCYT e INDEC, la brecha en 2020 entre la provincia con mayor y menor inversión per cápita en I+D fue de 24 veces y la brecha de recursos humanos en ciencia y tecnología (CyT) en relación con la población, de 17. Por otra

parte, el trabajo de CEPAL-MINCYT (2023) muestra que, lejos de reducirse, las desigualdades provinciales en la inversión en I+D, tanto en términos absolutos como per cápita, tendieron a ampliarse en el período 2004-2020.

Estas asimetrías territoriales no se circunscriben a unas pocas instituciones u organismos de CyT, sino que representan una característica que atraviesa prácticamente a todo el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (CTI) (Beigel et al., 2018; Niembro y Starobinsky, 2021). Existe una amplia evidencia acerca de la concentración territorial del CONICET (Szpeiner y Jeppesen, 2013; Gallardo, 2015; Unzué, 2015; Niembro, 2020a; Niembro y Svampa, 2025), como así también del sistema universitario argentino (García de Fanelli y Estébanez, 2007; Lugones et al., 2010; García de Fanelli, 2018; Albornoz, 2019), de los fondos que ha administrado la Agencia I+D+i (Peirano, 2011; Suárez y Fiorentin, 2018; Niembro y Starobinsky, 2021) y de la localización de la infraestructura y el equipamiento científico-tecnológico (Gutti et al., 2019; MINCYT, 2020; Niembro, 2024). Por ello, no es llamativo que, desde el primer Plan Nacional de CyT para 1971-1975 (SECONACYT, 1971) hasta los más recientes (SECYT, 2006; MINCYT, 2011; 2013; 2022), se haya reconocido a la concentración geográfica y las asimetrías territoriales como un problema preocupante y persistente en el tiempo. En particular, en el último Plan Nacional de CTI 2030 se resalta que:

> "En lo territorial, el país presenta un esquema desequilibrado y desarticulado, con importantes desigualdades sociales e intereses contrapuestos, que hace necesario pensar en intervenciones que tiendan a solucionar las asimetrías e inequidades territoriales, reducir las brechas existentes y resolver las tensiones generadas por dinámicas divergentes" (MINCYT, 2022: 13).

Reducir las asimetrías territoriales en las capacidades científico-tecnológicas es un objetivo deseable en sí mismo, en pos de una mayor equidad territorial de la inversión pública en el área, pero también es un medio para un fin más amplio. Como se reconoce en el Plan 2030, el "avance y difusión de la CTI se destaca como condición de posibilidad" (MINCYT, 2022: 31) para promover el desarrollo territorial y la reducción de otras asimetrías socioeconómicas. Para ello, es necesario orientar "los esfuerzos de promoción de la CTI hacia la atención de las demandas sociales, productivas y ambientales enraizadas en el territorio" (MINCYT, 2022: 126) y generar "reglas de juego adecuadas, estructuras e incentivos condicionales que garanticen el acceso al conocimiento, la vinculación, la transferencia y la extensión" (MINCYT, 2022: 132).

Aunque el gobierno nacional de turno se ubica en las antípodas de dichos objetivos e incumple el Plan 2030, la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional

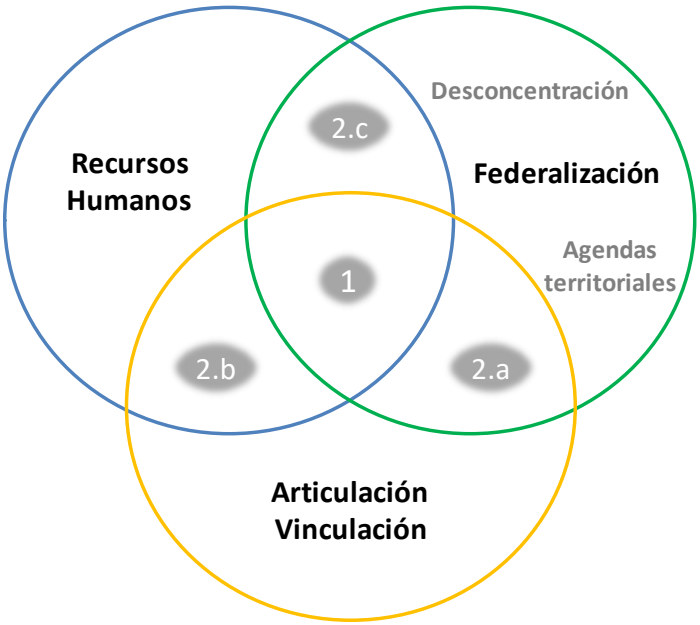
de CTI (2021) y la Ley de Financiamiento Universitario (2025), generando efectos destructivos sobre las capacidades científicas, tecnológicas y productivas del país, aquellos lineamientos representan, sin dudas, cuestiones clave para una futura reconstrucción y reconfiguración del sistema argentino de CTI.

En este marco, el presente libro busca contribuir a la discusión sobre cómo las asimetrías territoriales, en un sentido amplio, se entrelazan con diferentes factores que pueden facilitar o dificultar la construcción de capacidades científico-tecnológicas en áreas estratégicas o de vacancia geográfica, la identificación y alineamiento con necesidades socio-productivas del medio, y la generación de procesos y redes de vinculación, intercambio y transferencia de conocimientos. Este objetivo general se descompone en una serie de objetivos específicos, que buscan ahondar en el análisis y debate de políticas en torno a tres de los cinco ejes de la agenda de cambio institucional del Plan 2030: federalización,[4] recursos humanos y articulación multiactoral del sistema nacional de CTI (Figura 1). En primer lugar, (1) se apunta a profundizar el conocimiento sobre las asimetrías de CyT (inversión, infraestructura, equipamiento y, en especial, recursos humanos) entre provincias y al interior de las mismas desde una perspectiva cuantitativa, así como también hasta qué punto estas capacidades se corresponden con los posibles requerimientos de la estructura productiva territorial. En segundo lugar, como complemento y complejización del diagnóstico cuantitativo, se propone comprender y analizar qué otro tipo de factores (cualitativos, implícitos, latentes) pueden facilitar o dificultar: (2a) la generación de redes y actividades de vinculación a partir de capacidades de CyT disponibles en el territorio (y alineadas con las necesidades socio-productivas); (2b) la identificación, (re)orientación o diversificación de determinados grupos de investigación y desarrollo hacia áreas estratégicas o de vacancia para el medio socio-productivo; y (2c) las estrategias de formación, inserción o movilidad territorial de recursos humanos en CyT para generar nuevas capacidades en áreas estratégicas o de vacancia geográfica y temática.

Reconociendo la existencia de puntos de partida, trayectorias y contextos territoriales heterogéneos para el desarrollo de estos procesos, los capítulos que integran el libro aportan evidencia y reflexiones novedosas sobre algunos de los siguientes interrogantes: (a) cuando existen capacidades científico-tecnológicas locales y conocimientos relacionados con las problemáticas socio-productivas del

[4] La federalización es un concepto complejo que admite diferentes definiciones, entre las que se destacan especialmente dos: federalización en tanto desconcentración de la inversión y recursos de origen nacional; y federalización como descentralización o cambios en la gobernanza (multinivel) del sistema (Niembro, 2020b).

Figura 1. Agendas de cambio institucional y alcances del libro



Fuente: elaboración propia.

entorno, ¿qué factores favorecen o dificultan la vinculación y transferencia tecnológica?; (b) cuando estas capacidades no están alineadas inicialmente con las necesidades locales, ¿cómo se reorientan y vinculan algunos grupos de investigación con las temáticas requeridas en el territorio y qué factores subyacentes explican esa interacción?; y (c) en los escenarios más periféricos o de menor desarrollo relativo, ¿cómo se pueden generar capacidades en áreas estratégicas donde no las hay o se parte de bases limitadas y qué aspectos inciden en este proceso?

2. Enfoque conceptual y antecedentes

Desde fines de los años ochenta, diversos enfoques evolucionistas y neoschumpeterianos han contribuido al estudio de las dinámicas complejas que atraviesan al desarrollo y el cambio estructural en los países en desarrollo y en los diferentes territorios que los componen (Robert y Yoguel, 2010; Barletta et al., 2014; Suárez et al., 2020). Uno de los principales aportes a la discusión ha sido el concepto de sistema de innovación, aplicado en un inicio al estudio de los sistemas nacionales de innovación (SNI) (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; López, 2007) y luego extrapolado hacia el ámbito regional y local. En particular, un

sistema regional de innovación (SRI) puede definirse como "la infraestructura institucional de apoyo a la innovación dentro de la estructura de producción de una región" (Asheim y Gertler, 2005: 299) o, en otros términos, la interacción entre los subsistemas de generación de conocimiento, de explotación de conocimiento y de política regional (Cooke, 2004; Tödtling y Trippl, 2005).

Rápidamente estos enfoques permearon en el debate y la definición de las políticas de CTI en América Latina y en Argentina en particular (Chudnovsky, 1999; Lugones et al., 2005; Yoguel et al., 2005; Aristimuño y Aguiar, 2015) y su impronta continúa hasta la actualidad. Por ejemplo, en el Plan 2030 se resalta que la "construcción de escenarios futuros en los sistemas nacionales y regionales de innovación favorece espacios de diálogo y de reflexión colectiva importantes para el diseño de las estrategias sectoriales y territoriales que busquen resultados e impactos en el mediano y largo plazo" (MINCYT, 2022: 135).

El enfoque de SRI permite conjugar, por un lado, el papel de la innovación y, en un sentido amplio, de las capacidades de CTI como factores determinantes del desarrollo regional y, por otro, el abordaje de las asimetrías territoriales que se manifiestan de manera particular en dichos procesos (Asheim et al., 2011; Niembro, 2015a; Asheim et al., 2016; Isaksen et al., 2018). En línea con la idea general en torno a los SNI de que no existe una receta ideal, óptima y recomendable para todos los países y para cualquier momento del tiempo (López, 2007; Chaminade et al., 2009), la literatura sobre SRI también ha resaltado la necesidad de implementar políticas públicas que partan del reconocimiento de los problemas, trayectorias co-evolutivas y particularidades de cada territorio (Tödtling y Trippl, 2005; Asheim et al., 2011; Isaksen y Trippl, 2016; Niembro, 2019; Lepratte et al., 2021).

Entre las dificultades posibles, la literatura ha destacado tres problemas básicos o fallas de sistema que los SRI pueden enfrentar (Tödtling y Trippl, 2005; Martin y Trippl, 2014; Trippl et al., 2016): 1) la delgadez o debilidad organizacional, a partir de la ausencia o la falta de adecuación de ciertos organismos clave del subsistema de generación y difusión de conocimiento (las capacidades e infraestructura científico-tecnológica); 2) el *lock-in* negativo o bloqueo de la estructura productiva y las empresas (el subsistema de explotación de conocimiento) en actividades y tecnologías maduras o en decadencia; y 3) la fragmentación o fallas de vinculación entre subsistemas y al interior de los mismos. Esto no implica que las distintas fallas sean independientes entre sí, sino que pueden combinarse diferentes problemas en cada SRI, tal como muestra Niembro (2019) para las provincias argentinas. Por ejemplo, varios autores destacan que se requiere un umbral mínimo de competencias y capacidades empresariales para poder

desarrollar actividades de innovación, vincularse con otros actores y aprovechar las externalidades positivas del entorno (Yoguel et al., 2005; Robert, 2012).

Aunque inicialmente los estudios sobre SRI tendieron a centrarse en el análisis de los sistemas exitosos, en las últimas décadas se ha observado un incremento de los estudios sobre SRI rezagados o periféricos, a la par de un interés creciente por las políticas regionales de innovación (Barzotto et al., 2019; González-López et al., 2019; Niembro y Levin, 2026). Asimismo, algunos trabajos recientes han ayudado a complejizar la mirada sobre los contextos periféricos, reconociendo, por una parte, que hay diferentes tipos de SRI periféricos y, por otra, que la condición periférica no sólo implica complicaciones o problemas a resolver, sino que también puede ofrecer algunas oportunidades para el desarrollo de actividades de CTI (Eder y Trippl, 2019; Glückler et al., 2023; Nilsen et al., 2023; Calignano et al., 2024; Starobinsky et al., 2025).

En el caso de los países en desarrollo, el estudio de los sistemas nacionales y regionales requiere la adopción de una perspectiva amplia, considerando no sólo los factores económicos, sino también sociales, políticos y geográficos, e integrando los planos micro, meso y macroeconómicos (Chaminade et al., 2009; Lundvall, 2010; Lastres et al., 2020; Trucco y Fernández, 2021). Arocena y Sutz (2000) señalan que el enfoque de sistemas de innovación se emplea de forma *ex-post* en los países desarrollados, para analizar sistemas medianamente consolidados. En cambio, en los países en desarrollo se lo utiliza de manera *ex-ante*, como una herramienta para identificar fallas y orientar la discusión de políticas, ya que todavía es necesario promover su desarrollo y la interacción entre sus componentes. En este sentido, Chaminade et al. (2009: 373) resaltan que "los sistemas de innovación en los países en desarrollo son en la mayoría de los casos sistemas en construcción".

Según Cassiolato y Lastres (2008), la literatura de sistemas de innovación guarda puntos de contacto con los debates en torno al desarrollo acuñados por Hirschman, Myrdal, Prebisch, Furtado y Pinto, aunque también hay especificidades y diferencias que, en el contexto latinoamericano, demandan un marco y un abordaje diferente al propuesto para los países centrales. Algo no necesariamente señalado en la literatura más tradicional de sistemas de innovación es que la condición periférica involucra una serie de desafíos de difícil resolución. Por ejemplo, Pinto (1976; 1989) destaca que las condiciones de difusión del progreso técnico se desarrollan de manera desigual al interior de los países, concentrándose en regiones y sectores que representan los estratos modernos de la economía y conformando a la par una periferia interna, con limitadas capacidades para la adaptación local de nuevas técnicas productivas, lo cual tiende a reforzar las divergencias. Aun reconociendo varios aportes de la literatura de

SRI para el estudio y la discusión de políticas regionales de CTI, queda un espacio importante para la construcción de marcos teóricos más acordes a los contextos periféricos de América Latina y Argentina en particular (Fernández y Comba, 2017; Niembro y Starobinsky, 2021; Trucco y Fernández, 2021; Starobinsky et al., 2025).

En línea con las distintas fallas de sistema que pueden atravesar a los SRI, varios estudios previos sobre las dinámicas regionales y locales de innovación en Argentina muestran que existe una marcada heterogeneidad territorial y diferentes grados de desarrollo de las capacidades en CTI (Yoguel et al., 2005; Robert, 2012; Pasciaroni, 2015; Borello, 2016a; Marin et al., 2017; Niembro, 2017; Gutman et al., 2018; Starobinsky, 2018; Arza y López, 2021). Otros trabajos resaltan, en particular, la marcada heterogeneidad productiva a nivel territorial en Argentina, ya sea entre provincias, departamentos o áreas económicas locales (Borello et al., 2016; Belmartino y Calá, 2020; Niembro et al., 2021; Mancini et al., 2022; Barletta y Suárez, 2024; Amar et al., 2025).

Por último, varios estudios destacan que los vínculos y la transferencia de conocimiento entre los organismos de CyT y el medio socio-productivo suelen ser limitados en cantidad, calidad y profundidad, ya que son relativamente pocas las empresas que se vinculan y, en general, lo hacen para actividades de baja complejidad, como formación de recursos humanos, testeos y algunos otros servicios (Anlló et al., 2007; Arza y López, 2011; Pasciaroni y Barbero, 2020; Niembro y Starobinsky, 2021; Brixner y Kataishi, 2020). No obstante este cuadro general, diferentes contribuciones muestran que hay experiencias particulares a escala micro y meso-organizacional que pueden rescatarse y de las cuales extraer diferentes lecciones (Arza et al., 2018; Di Meglio, 2018; Kababe et al., 2018; Britto y Lugones, 2020; Camprubí et al., 2020; Starobinsky et al., 2020; Carro, 2022).

Los capítulos de este libro se suman a esta agenda de investigación, aportando nueva evidencia y nutriendo una renovada trayectoria en la tradición de los estudios regionales vinculados a procesos de innovación, la cual busca complementar los enfoques centrados en las condiciones estructurales con una mayor atención a los procesos a través de los cuales los agentes intervienen, reproducen y transforman dichas estructuras (Asheim y Grillitsch, 2025; Grillitsch y Sotarauta, 2025). Desde esta perspectiva, resulta clave considerar que las trayectorias territoriales no pueden explicarse únicamente a partir de la dotación de recursos, las características productivas o la configuración institucional de los sistemas regionales, sino también a partir de dinámicas de acción, interacción y coordinación que se despliegan en distintos niveles. En particular, a escala micro y meso-organizacional, estas dinámicas se materializan en prácticas, rutinas y formas específicas de articulación entre actores que, en gran medida, permanecen latentes y no son captadas por los enfoques

(cuantitativos) más agregados. Así, el análisis de las asimetrías territoriales de CTI se ve enriquecido al incorporar esta dimensión relacional entre agencia y estructura, en la cual las condiciones estructurales no sólo habilitan o restringen posibilidades, sino que también son activadas, reinterpretadas y eventualmente transformadas a partir de la acción de los propios actores.

3. Abordajes y estructura del libro

En el presente libro se propone un abordaje de naturaleza cuanti-cualitativa, tomando como objeto de estudio a las provincias y, especialmente, los distintos territorios que las componen y dando cuenta de las diferentes instituciones de CyT, empresas, recursos humanos y demás componentes de los sistemas regionales-locales de CTI. Siguiendo con los objetivos planteados, el próximo capítulo (2) profundiza el conocimiento y los diagnósticos previos sobre las asimetrías de CyT entre provincias, sumando el estudio de las heterogeneidades al interior de estas jurisdicciones y aplicando una forma de análisis del grado de correspondencia entre las capacidades científico-tecnológicas en el territorio y los posibles requerimientos de conocimientos en función de la estructura productiva regional.

El diagnóstico cuantitativo de las asimetrías territoriales en las capacidades de CTI no sólo ofrece diversos indicadores para describir y analizar estas brechas, sino que también ayuda a enmarcar el contexto regional en el cual se inscriben los diferentes estudios de caso que se desarrollan posteriormente, desde el capítulo 3 al 25, tanto desde el entorno de instituciones, recursos y capacidades de CyT disponibles en el territorio como del tipo de estructura productiva. En el otro sentido, el análisis cualitativo a partir de los estudios de caso realizados a lo largo y ancho del país permite retroalimentar y complejizar el diagnóstico de asimetrías mediante dimensiones subyacentes no cuantificables (aspectos culturales, sociales, especificidades de las dinámicas y trayectorias de los sistemas locales de CTI y del medio productivo) y ahondar en los procesos de co-producción de capacidades de CyT y su vínculo con los requerimientos tecnológicos y de conocimiento en cada territorio, complementando o incluso pudiendo relativizar los resultados de la etapa cuantitativa.

Tal como es usual en la literatura, a pesar de la heterogeneidad existente al interior de las regiones o incluso las provincias, el libro utiliza como eje de ordenamiento de los casos a la región geográfica de pertenencia, ya que la misma suele estar fuertemente relacionada con el tipo de actividades económicas preponderantes o las condiciones sociales y materiales de los territorios (Niembro y Starobinsky, 2021; Amar et al., 2025). Así, la sección II del libro (capítulos 3 a 8)

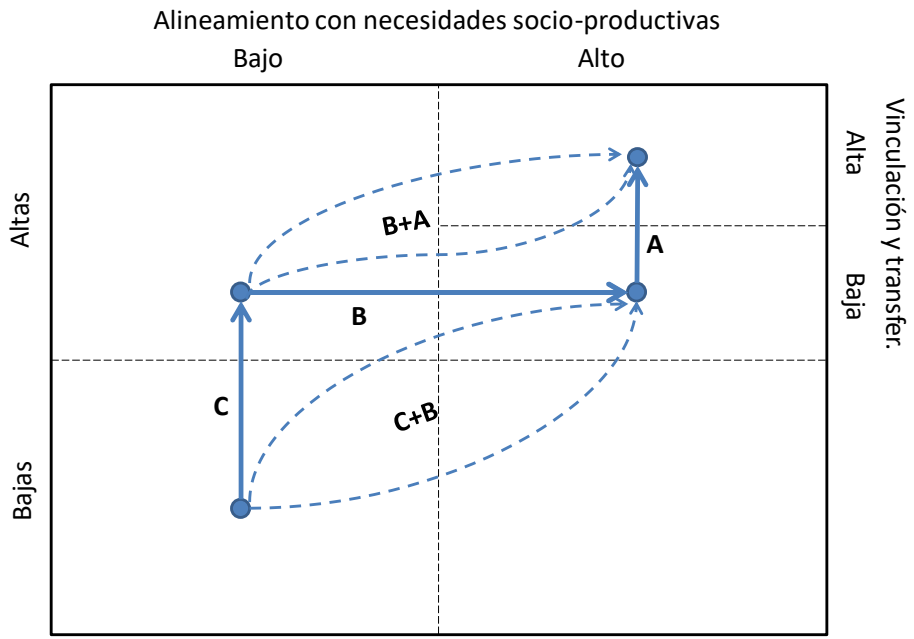
reúne a casos del Norte y Litoral del país (Jujuy, Tucumán, La Rioja, Chaco y dos experiencias en Entre Ríos) que giran en torno a actividades agropecuarias o agro-alimentarias. La sección III (capítulos 9 a 15) atraviesa diferentes territorios de las provincias centrales de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, con casos que se conectan principalmente con la industria o los servicios, mientras que la sección IV (capítulos 16 a 22) recoge casos de casi toda la Patagonia, desde La Pampa a Tierra del Fuego, con un marcado perfil primario o extractivo. Por último, si bien el libro en su conjunto es un producto interdisciplinario desde el ámbito de las ciencias sociales y humanas, la sección V (capítulos 23 a 25) pone un foco particular en diferentes grupos, experiencias y contribuciones desde las ciencias sociales a la investigación-acción sobre y para el desarrollo productivo local. De este modo, en dicha sección y en general a lo largo de todos los capítulos del libro (desarrollados por cientistas sociales de diversas disciplinas), se reconoce y abona con ejemplos el argumento de Liaudat (2025: 272) de que "las ciencias sociales y humanas deben asumir un papel protagónico en una política nacional de ciencia, tecnología y desarrollo, orientada a enfrentar el problema estructural del subdesarrollo".

Los estudios de caso plasmados desde el capítulo 3 al 25 son un reflejo, a su vez, de la diversidad y riqueza del sistema científico argentino. Las organizaciones o grupos de investigación detrás de cada capítulo presentan sus propias especificidades, en términos de cantidad de integrantes, género, disciplinas, así como de trayectorias temporales y grados de consolidación. Para varios equipos, el libro propone indagar un caso previamente estudiado desde una nueva perspectiva o enfoque, mientras que para otros implica sumergirse de lleno en una nueva experiencia investigativa. Teniendo en cuenta esta diversidad, los capítulos se inscriben en un paraguas metodológico también amplio, donde se adoptan modalidades convergentes en el estudio de problemas relacionados con los sistemas regionales y locales (Lepratte, 2014; Isaksen et al, 2018; Lepratte et al, 2021), estudios de casos en profundidad (Yin, 2009) y sistematización de experiencias a escala territorial (Karlsen y Larrea, 2016). Para la realización de algunos capítulos, los grupos han tenido que relevar y procesar información proveniente de fuentes secundarias, como así también realizar trabajo de campo y entrevistas a actores clave. En cambio, en otros casos se ha llevado a cabo un proceso de relectura y reinterpretación de evidencia recogida con anterioridad (y eventualmente cierta actualización de la misma) bajo las nuevas claves analíticas propuestas por el libro.

En todos los casos, los capítulos siguen algunos lineamientos analíticos generales con la intención de brindar a los lectores un hilo común a lo largo del libro. Siguiendo con los objetivos antes planteados, se busca identificar, analizar y

discutir los factores latentes en distintos procesos esquematizados en la Figura 2: A) desarrollo de actividades de vinculación y transferencia al medio; B) (re)orientación de agendas y esfuerzos hacia necesidades socio-productivas, temas prioritarios o de vacancia regional; y C) generación o aumento de capacidades locales de CyT. Aunque estos tres procesos se grafican de forma lineal y al estilo de etapas, está claro que esto no necesariamente es así, sino que pueden haber trayectorias diagonales (por ejemplo, las graficadas como B+A o C+B), es decir, el desarrollo de procesos en conjunto, que transcurren en paralelo y con fuertes conexiones entre sí.

Figura 2. Esquema analítico de capacidades-alineamiento-vinculación



Fuente: elaboración propia.

Este esquema analítico se ve reflejado en varios capítulos y, a su vez, se retoma para la comparación general en la última sección (capítulo 26) que cierra este libro. Allí se ofrece una mirada sintética y comparativa de la evidencia recolectada en todos los estudios de caso, identificando factores no cuantificables o cualitativos latentes en las distintas trayectorias y derivando una serie de recomendaciones de política y lineamientos de una agenda de investigación a futuro.

En síntesis, el presente libro no sólo ofrece un panorama actualizado y multidimensional de las asimetrías territoriales que atraviesan al sistema argentino de CTI, sino que también profundiza, a través de una variedad de estudios de caso, en los mecanismos, las tensiones y las oportunidades que moldean las dinámicas de vinculación, (re)orientación de agendas y construcción de capacidades en contextos periféricos, semiperiféricos y centrales. Si bien los capítulos que lo integran no agotan la complejidad de la problemática, al combinar enfoques cuanti y cualitativos y recuperar experiencias situadas a lo largo del país, puede resultar una herramienta útil tanto para investigadores y gestores de políticas de CTI como para actores del desarrollo territorial que buscan comprender mejor los factores que facilitan u obstaculizan el desarrollo científico-tecnológico o su vinculación con el tejido productivo local. Invitamos entonces a su lectura, con la expectativa de que, a partir de la diversidad de territorios, actividades y saberes aquí reunidos, se encuentren claves valiosas para repensar el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo argentino.

Referencias

Abeles, M. y Villafañe, S. (coords.) (2022). *El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave federal*. Santiago de Chile: CEPAL.

Albornoz, M. (2019). Viejas estructuras y nuevos desafíos. Encuentro Permanente de Asociaciones Científicas, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Disponible en: https://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2019/05/Documento_Albornoz.pdf.

Amar, A., Cherkasky, M., García Díaz, F., Villafañe, S. y Zivy, R. (2025). *Asimetrías y desigualdades territoriales en la Argentina: profundización en el análisis de los principales desafíos*. Buenos Aires: CEPAL.

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*. Santiago de Chile: CEPAL.

Aristimuño F. y Aguiar D. 2015). Construcción de las políticas de ciencia y tecnología en Argentina desde 1989 a 1999. Un análisis de la concepción de las políticas estatales. *REDES*, *21*(40), 41-80.

Aroca, P. y Atienza, M. (2016). Spatial concentration in Latin America and the role of institutions. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *36*, 233-53.

Arocena, R. y Sutz, J. (2000). Looking at national systems of innovation from the South. *Industry and Innovation*, *7*(1), 55-75.

Arza, V. y López, A. (2011). Firms' linkages with public research organisations in Argentina: Drivers, perceptions and behaviours. *Technovation*, *31*(8), 384-400.

Arza, V. y López, E. (2021). Obstáculos y capacidades para la innovación desde una perspectiva regional: el caso de la Patagonia argentina. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *49*, 131-56.

Arza, V., Marin, A., López, E. y Stubrin, L. (2018). Redes de conocimiento asociadas a la producción de recursos naturales en América Latina. *Revista de la CEPAL*, *125*, 99-126.

Asheim, B. y Gertler, M. (2005). The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. En J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

Asheim, B. y Grillitsch, M. (2025). Twenty years of regional innovation studies: from local-global to agency-structure. En J. Karlsen, J. Rypestøl y M. Trippl (eds.), *Sustainable Regional Restructuring*. Cheltenham: Edward Elgar.

Asheim, B., Lawton Smith, H. y Oughton, C. (2011). Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. *Regional Studies*, *45*(7), 875-91.

Asheim, B., Grillitsch, M. y Trippl, M. (2016). Regional innovation systems: past–present–future. En R. Shearmur, C. Carrincazeaux y D. Doloreux (Eds.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham: Edward Elgar.

Bański, J. (ed.) (2025). *Research Companion to the Periphery and Peripheral Regions: Concepts, Diagnosis, Dilemmas*. Cheltenham: Edward Elgar.

Barletta, F. y Erbes, A. (2021). Asimetrías territoriales. Identificación de especificidades para el desarrollo productivo. Actas de la XXVI Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, Villa de Merlo, San Luis.

Barletta, F., Robert, V. y Yoguel, G. (eds.) (2014). *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico (vol. 1)*. Los Polvorines: UNGS y Miño Dávila Editores.

Barletta, F. y Suárez, D. (2024). Variety, technological intensity, and economic growth at the regional level in Argentina. *PSL Quarterly Review*, *77*(310), 289-311.

Barzotto, M., Corradini, C., Fai, F. M., Labory, S. y Tomlinson, P. R. (eds.) (2019). *Revitalising lagging regions: Smart specialisation and industry 4.0*. Londres: Routledge.

Beigel, F., Gallardo, O. y Bekerman, F. (2018). Institutional expansion and scientific development in the periphery: The structural heterogeneity of Argentina's academic field. *Minerva*, *56*(3), 305-331.

Belmartino, A. y Calá, D. (2020). Un enfoque regional para estudiar la diversidad industrial en Argentina (1996-2012). *Revista de la CEPAL*, *130*, 109-130.

Borello, J. (2016a). Geografía de la innovación en la Argentina: análisis provincial basado en datos sobre PyMES. *Locale*, *1*(1), 71-95.

Borello, J. (2016b). Regional Disparities in Argentina: Old and Emerging Issues. *Regions Magazine*, *301*(1), 16-18.

Borello, J., González, L., Pereira, M. y Robert, V. (2016). *Evolución de la actividad económica argentina desde una perspectiva territorial, 2004-2012*. Santiago de Chile: CEPAL.

Britto, F. y Lugones, G. (2020). *Bases y determinantes para una colaboración exitosa entre ciencia y producción*. Buenos Aires: CIECTI.

Brixner, C. y Kataishi, R. (2020). El rol de las competencias tecnológicas en los perfiles de vinculación: un análisis de la relación empresa-universidad para el caso de la industria manufacturera en Argentina (2010-2016). *Pymes, Innovación y Desarrollo, 8*(1), 19-47.

Calignano, G., Nilsen, T., Nordli, A.J. y Hauge, A. (2024). Beyond 'periphery': a detailed and nuanced taxonomy of the Norwegian regions. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, *106*(1), 49-73.

Camprubí, G., Derka, C., Veroli, C., Comparín, J. C. y Basterra, J. L. (2020). Vinculación interinstitucional y desarrollo de una rotoenfardadora para los agricultores familiares del NEA. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *8*(1), 96-111.

Cao, H. y Vaca, J. (2006). Desarrollo regional en la Argentina: la centenaria vigencia de un patrón de asimetría territorial. *EURE*, *32*(95), 95-111.

Capello, M., Figueras, A., Freille, S. y Moncarz, P. (2013). The role of federal transfers in regional convergence in human development indicators in Argentina. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *27*, 33-63.

Carro, A. C. (2022). Vinculación y transferencia tecnológica en el Centro Atómico Bariloche de la CNEA en el período 2006-2015. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, *33*(66), 1-29.

Cassiolato, J. E. y Lastres, H. (2008). Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective. Globelics Working Paper No. 2008-02.

CEPAL (2010). *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir*. Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL (2016). *Horizons 2030: Equality at the centre of sustainable development*. Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL (2022). *Desagregación provincial del valor agregado bruto de la Argentina, base 2004*. Santiago de Chile: CEPAL.

CEPAL-MINCYT (2023). *Ciencia, tecnología e innovación en la Argentina: una perspectiva territorial y federal*. Santiago de Chile: CEPAL.

Chaminade, C., Lundvall, B.-Å., Vang, J. y Joseph, K. J. (2009). Designing innovation policies for development: Towards a systemic experimentation-based approach. En B.-Å. Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (eds.), *Handbook of innovation systems and developing countries*. Cheltenham: Edward Elgar.

Chudnovsky, D. (1999). Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina. *Revista de la CEPAL*, *67*, 153-171.

Cooke, P. (2004). Introduction: Regional Innovation Systems – An evolutionary approach. En P. Cooke, M. Heidenreich y H. J. Braczyk (eds.), *Regional Innovation Systems: The role of governance in a globalized world (2da. edición)*. Londres: Routledge.

Di Meglio, F. (2018). Factores que favorecen la vinculación de las universidades con los sectores productivos en Argentina. El caso de las universidades de tamaño mediano de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, *24*(9), 58-80.

Eder, J. y Trippl, M. (2019). Innovation in the periphery: Compensation and exploitation strategies. *Growth and Change*, *50*, 1511-1531.

Fernández, V. R. y Comba, D. (2017). Sistemas Regionales de Innovación en la periferia: una perspectiva crítica. *Redes - Revista do Desenvolvimento Regional*, *22*(1), 376-401.

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter Publishers.

Gallardo, O. (2015). Trayectorias de formación de investigadores del CONICET. *Revista Sociedad*, *34*, 121-139.

García de Fanelli, A. (2018). La importancia de la investigación en las universidades nacionales de la Argentina: situación actual y retos al futuro. En C. Marquis (ed.), *La agenda universitaria IV: Viejos y nuevos desafíos en la educación superior argentina*. Buenos Aires: Education Lab, Universidad de Palermo.

García de Fanelli, A. y Estébanez, M. E. (2007). Sistema nacional de innovación argentino: Estructura, grado de desarrollo y temas pendientes. Nuevos Documentos CEDES No. 31/2007. Buenos Aires: CEDES.

Glückler, J., Shearmur, R. y Martinus, K. (2023). Liability or opportunity? Reconceptualizing the periphery and its role in innovation. *Journal of Economic Geography*, *23*(1), 231-249.

González-López, M., Asheim, B. y Sánchez-Carreira, M. C. (2019). New insights on regional innovation policies. *Innovation: The European Journal of Social Science*, *32*(1), 1-7.

Grillitsch, M. y Sotarauta, M. (2025). Agency and structure in regional development: in search of a social science research programme. *European Planning Studies*, *33*(1), 104-123.

Gutman, G., Gorenstein, S. y Robert, V. (eds.) (2018). *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina*. Buenos Aires: Ed. Carolina Kenigstein.

Gutti, P., Kababe, Y. y Pizzarulli, F. (2019). La infraestructura científica y tecnológica en el sistema nacional de innovación. En P. Gutti y C. Fernández Bugna (eds.), *En busca del desarrollo: Planificación, financiamiento e infraestructuras en la Argentina*. Bernal: UNQ.

Isaksen, A., Martin, R. y Trippl, M. (2018). New avenues for regional innovation systems and policy. En A. Isaksen, R. Martin y M. Trippl (eds.), *New avenues for regional innovation systems - Theoretical advances, empirical cases and policy lessons*. Nueva York: Springer.

Isaksen, A. y Trippl, M. (2016). Path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis. En M. Parrilli, R. Fitjar y A. Rodríguez-Pose (eds.), *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*. Londres: Routledge.

Kababe, Y., Pizzarulli, F. y Gutti, P. (2018) La interacción público-privada y su contribución a la difusión de conocimientos en Argentina. *Trilogía - Ciencia, Tecnología y Sociedad*, *10*(18), 133-150.

Kanbur, R., Venables, A. y Wan, G. (2006). *Spatial disparities in human development: Perspectives from Asia*. Tokyo, Japón: United Nations University Press.

Karlsen, J. y Larrea, M. (2016). *Territorial development and action research: Innovation through dialogue*. Londres: Routledge.

Lastres, H., Cassiolato, J. E., Matos, M. y Szapiro, M. (2020). Innovación, territorio y desarrollo: implicaciones analíticas y normativas del concepto de arranjos y sistemas productivos e innovativos locales. En D. Suárez, A. Erbes y F. Barletta (eds.). *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos: Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. Madrid: Ediciones Complutense.

Lepratte, L. (2014). Complexity, transition and development. *Journal of Technology Management and Innovation*, *9*(4), 85-97.

Lepratte, L., Costamagna, P. y Larrea, M. (2021). Rigor y capacidad transformadora de la investigación sobre sistemas regionales de innovación: un modelo conceptual para la colaboración entre expertos/as e investigadores/as en la acción. *REDES*, *27*(52), 1-51.

Liaudat, S. (2025). Cientificidio, crítica y política hacia las ciencias sociales y humanas. *Perspectivas Bonaerenses*, *1*(1), 249-276.

López, A. (2007). *Desarrollo económico y sistema nacional de innovación en la Argentina: el caso argentino desde 1860 hasta 2001*. Buenos Aires: EDICON.

Lugones, G., Hurtado, D., Gutti, P., Mallo, E., Bázque, H. y Alonso, M. (2010). *El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico en la década 1998-2007: Informe Nacional Argentina*. Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) - Universia.

Lugones, G., Peirano, F. y Gutti, P. (2005). *Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en argentina*. Buenos Aires: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.

Lundvall, B.-Å. (2010). Post script: Innovation system research - Where it came from and where it might go. En B.-Å. Lundvall (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Nueva York: Anthem Press.

MacKinnon, D., Béal, V. y Leibert, T. (2024). Rethinking 'left-behind' places in a context of rising spatial inequalities and political discontent. *Regional Studies*, *58*(6), 1161-1166.

Mancini, M., Jelinski, F. y Lavarello, P. (2022). Diversidad productiva, sectores difusores de progreso técnico y desempeño regional en Argentina entre 2008 y 2018. *Desarrollo y Sociedad*, 90, 207-263.

Marin, A., Liseras, N., Calá, D. y Graña, F. (2017). Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *5*(1), 2-23.

Martin, R. y Trippl, M. (2014). System failures, knowledge bases and regional innovation policies. *disP-The Planning Review*, *50*(1), 24-32.

Milanovic, B. (2005). Half a world: Regional inequality in five great federations. *Journal of the Asia Pacific Economy*, *10*(4), 408-45.

MINCYT (2011). *Hacia una Argentina Innovadora: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos 2012-2015*. Buenos Aires: MINCYT.

MINCYT (2013). *Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos Estratégicos 2012-2015*. Buenos Aires: MINCYT.

MINCYT (2020). *Informe sobre infraestructuras de investigación en Argentina. Año 2, No. 2 - Julio 2020*. Buenos Aires: MINCYT.

MINCYT (2022). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030*. Buenos Aires: MINCYT.

Niembro, A. (2015a). Innovación y desigualdades regionales de desarrollo: Hacia una (re)visión integradora. *REDES*, *21*(41), 75-109.

Niembro, A. (2015b). Las brechas territoriales del desarrollo argentino: Un balance (crítico) de los años 2000. *Desarrollo Económico*, *55*(215), 21-47.

Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research, 38*, 117-49.

Niembro, A. (2019). Problemas y necesidades de los sistemas regionales de innovación en Argentina: Hacia un enfoque territorial de las políticas de CTI. *REDES*, *25*(48), 17-55.

Niembro, A. (2020a). ¿Federalización de la ciencia y tecnología en Argentina? La carrera del investigador de CONICET (2010-2019). *Ciencia, Docencia y Tecnología*, *31*(60), 1-33.

Niembro, A. (2020b). ¿Qué significa la federalización de la ciencia y la tecnología en Argentina?. *Ciencia, Tecnología y Política*, *3*(4), 036.

Niembro, A. (2024). Programa Federal Equipar Ciencia (2022-2023): ¿una novedad institucional para la desconcentración territorial de la inversión pública?. Ciencia, Docencia y Tecnología, *35*(70), 1-25.

Niembro, A., Calá, D. y Belmartino, A. (2021). Una tipología de las áreas económicas locales de Argentina en base a perfiles sectoriales de coaglomeración territorial (2011-2018). *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *50*, 169-203.

Niembro, A. y Levin, L. (2026). A comprehensive review of regional innovation policy research: policy paradigms, evolution and underexplored topics. *European Planning Studies*, *34*(3), 513-538.

Niembro, A. y Sarmiento, J. (2021) Regional development gaps in Argentina: A multidimensional approach to identify the location of policy priorities. *Regional Science Policy and Practice*, *13*(4), 1297-1327.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía*, *30*, 097.

Niembro, A. y Svampa, F. (2025). Territorial inequalities and (de)concentration of public investment in science: A study on CONICET (Argentina) and the tensions between academic excellence and equity. *Minerva*, *63*(3), 499-533.

Nilsen, T., Grillitsch, M. y Hauge, A. (2023). Varieties of periphery and local agency in regional development. *Regional Studies*, *57*(4), 749-762.

Pasciaroni, C. (2015). Organizaciones de conocimiento y sistemas regionales de innovación en países en desarrollo. Estudio de caso para Argentina. *Regional and Sectoral Economic Studies*, *15*(2), 173-86.

Pasciaroni, C. y Barbero, A. (2020). Vínculos, complejidad y desempeño innovador en Argentina. *Económica*, *LXVI*(1), 82-114.

Peirano, F. (2011). El FONTAR y la promoción de la innovación en empresas entre 2006 y 2010. En F. Porta y G. Lugones (eds.), *Investigación científica e innovación tecnológica en la Argentina: Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal: UNQ.

Pike, A., Béal, V., Cauchi-Duval, N., Franklin, R., Kinossian, N., Lang, T., Leibert, T., MacKinnon, D., Rousseau, M., Royer, J., Servillo, L., Tomaney, J. y Velthuis, S. (2024). 'Left behind places': a geographical etymology. *Regional Studies*, *58*(6), 1167-1179.

Pinto, A. (1976). La CEPAL y el problema del progreso técnico. *El Trimestre Económico*, *43*(170), 267-84.

Pinto, A. (1989). Notas sobre industrialización y progreso técnico en la perspectiva Prebisch-CEPAL. Pensamiento Iberoamericano *Revista de Economía Política*, *16*, 59-84.

Robert, V. (2012). *Interacciones, feedbacks y externalidades: la micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales. Una aproximación en Pymes argentinas*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

Robert, V. y Yoguel, G. (2010). La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico. *Desarrollo Económico*, *50*(199), 423-453.

Rodríguez Miranda, A. y Vial Cossani, C. (eds.) (2021). *Medición y agenda para el desarrollo territorial en América Latina. El índice de Desarrollo Regional LATAM*. Universidad Autónoma de Chile y Universidad de la República (Uruguay).

Rodríguez-Pose, A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *11*(1), 189-209.

SECONACYT (1971). *Plan Nacional de Ciencia y Técnica 1971-1975: objetivos, metas, líneas de acción*. Buenos Aires: Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SECONACYT).

SECYT (2006). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario (2006-2010)*. Buenos Aires: SECYT.

Starobinsky, G. (2018). Comportamientos tecnológicos en el sector olivícola de la provincia de La Rioja. El rol del Sistema Local de Innovación. *Revista Dibulgatio*, *2*(5), 23-47.

Starobinsky, G., Gonzalo, M., Manrique, A. C. y Flores, C. (2020). Vinculación universidad-sector productivo en sistemas regionales de innovación periféricos: el caso de la Universidad Nacional de Chilecito. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *8*(2), 6-30.

Starobinsky, G., Niembro, A., Gonzalo, M. y Calá, D. (2025). Peripheral regional innovation systems: conceptual contributions from Latin America and applications in Argentina. En J. Bański (ed.) (2025). *Research Companion to the*

Periphery and Peripheral Regions: Concepts, Diagnosis, Dilemmas. Cheltenham: Edward Elgar.

Suárez, D., Erbes, A. y Barletta, F. (eds.) (2020). *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos: herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. Madrid: Ediciones Complutense.

Suárez, D. y Fiorentin, F. (2018). Federalización y efecto Mateo en la política científica: El caso del PICT en la Argentina (2012-2015). Documento de Trabajo No. 12. Buenos Aires: CIECTI.

Szpeiner, A. y Jeppesen, C. (2013). Políticas de federalización en ciencia y tecnología: Avances en el CONICET. VII Congreso Argentino de la Administración Pública, Mendoza, Argentina.

Tödtling, F. y Trippl, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, *34*(8), 1203-1219.

Trippl, M., Asheim, B. y Miörner, J. (2016). Identification of regions with less-developed research and innovation systems. En M. Parrilli, R. Fitjar y A. Rodríguez-Pose (eds.), *Innovation drivers and regional innovation strategies*. Londres: Routledge.

Trucco, I. y Fernández, V. R. (2021). Proximidad, territorio e innovación. Una aproximación crítica desde categorías ausentes: escalaridad, estructuración social y periferia. *Revista de Geografía Norte Grande*, *80*, 187-208.

Unzué, M. (2015). Nuevas políticas públicas de formación de doctores en Argentina. *Revista Sociedad*, 34, 12-34.

Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods (4ta. edición)*. Thousand Oaks: Sage.

Yoguel, G., Borello, J. y Erbes, A. (2005). *Sistemas Locales de Innovación: Los casos de Córdoba, Rafaela, Rosario y Tucumán, Salta y Jujuy*. Buenos Aires: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

*****

Andrés Niembro

Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

aniembro@unrn.edu.ar

Gabriela Starobinsky
Universidad Nacional de Chilecito, Instituto de Investigaciones
sobre Sociedad, Conocimiento y Desarrollo.
gstarobinsky@undec.edu.ar

Leandro Lepratte
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad (GIDIC).
leprattel@frcu.utn.edu.ar

Carla Daniela Calá
Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
dacala@mdp.edu.ar

Rodrigo Kataishi
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur,
Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI); Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rodrigo.kataishi@gmail.com

2

Asimetrías territoriales en ciencia y tecnología y vinculación con la estructura productiva: nuevas aproximaciones por provincias y departamentos de Argentina

Andrés Niembro y Carla Daniela Calá

1. Introducción

Las profundas desigualdades regionales son un rasgo distintivo de los países en desarrollo y Argentina es un claro exponente de este problema: las cuatro principales jurisdicciones, que representan el 22% de la superficie, concentran alrededor del 60% de la población y 70% del producto. Sin embargo, la inversión y el personal destinado a ciencia, tecnología e innovación (CTI) se encuentran aún más concentrados geográficamente (alrededor del 80% en esas cuatro provincias), y la brecha entre las provincias con mayor y menor inversión o personal en CTI son muy superiores a las diferencias interprovinciales en términos de PBI per cápita (CEPAL-MINCYT, 2023).

Este capítulo apunta entonces a conocer con mayor grado de detalle las asimetrías en CTI, tanto entre provincias como al interior de las mismas, lo cual aporta un encuadre general para el libro y los restantes capítulos que lo componen. En particular, se realizan tres aportes a los estudios regionales previos. En primer lugar, mediante un análisis *cluster*, se construye una nueva tipología de provincias en función del grado de desarrollo de su sistema de CTI. A diferencia de las clasificaciones previas (IIEBCC, 2012; Niembro, 2017; 2020; Barletta y Erbes, 2021; Niembro y Starobinsky, 2021), la misma combina los tradicionales indicadores de inversión y recursos públicos con indicadores nuevos y actualizados de inversión privada-empresarial y de la intensidad tecnológica de la estructura productiva local. Esto permite comparar los resultados con los alcanzados en estudios anteriores, que se centran mayormente en las características del sistema científico público, sin reconocer algunas particularidades regionales del aparato productivo y empresario.

Un segundo aporte consiste en ahondar en las asimetrías de CTI al interior de las provincias argentinas, a nivel de departamentos, una escala escasamente explorada

hasta el momento.[5] Esto permite complejizar la mirada territorial, ya que la elevada concentración de capacidades científico-tecnológicas en unos pocos departamentos del país reproduce al interior de las provincias un conjunto diferente de desigualdades.

Finalmente, se propone una técnica (desarrollada inicialmente para CEPAL-MINCYT, 2023) para identificar en qué medida las capacidades científico-tecnológicas disponibles se corresponden con los posibles requerimientos de conocimiento de la estructura productiva regional, contrastando los resultados obtenidos en la escala de provincias y de departamentos. Más allá de aportar nueva evidencia para el caso argentino, este último punto contribuye a una literatura reciente y todavía poco consolidada que busca analizar los vínculos entre las capacidades científicas y las capacidades productivas y de innovación (Balland y Boschma, 2022; Catalán et al., 2022; Tomaz y Fischer, 2022; Moscatelli et al., 2024; Françoso, 2025).

En la sección siguiente se repasan las contribuciones previas que han conformado tipologías de provincias, las cuales constituyen los antecedentes directos, tanto en términos metodológicos como de resultados empíricos, de la nueva tipología elaborada para este capítulo. A continuación, se describen los resultados obtenidos y se los compara con la literatura previa. En la cuarta sección se examinan algunas características de los sistemas de CTI al interior de las provincias, a nivel departamental. En la quinta sección se identifica, desde una perspectiva cuantitativa, en qué medida las capacidades científicas se corresponden con los posibles requerimientos de la estructura productiva de las provincias y de un conjunto de departamentos relacionados a los casos que se tratan en el libro. Por último, se exponen algunas reflexiones.

2. Antecedentes empíricos (y metodológicos) sobre asimetrías provinciales en CTI[6]

Desde la década de 2010 en adelante, se han desarrollado diferentes estudios que caracterizan a las provincias argentinas en función del grado de desarrollo de sus sistemas de CTI. Como se muestra en la Tabla 1, estos trabajos se diferencian en función de la cantidad de dimensiones de análisis y del tipo de fuente o de información principal con que cuentan (ya sea del sistema científico público o de los esfuerzos empresariales). A su vez, en términos metodológicos, se pueden

[5] A la fecha, el único trabajo que explora las asimetrías en términos de CTI entre departamentos es el de CEPAL-MINCYT (2023), realizado por los autores de este capítulo como consultores.

[6] Sección basada en Niembro y Calá (2025).

distinguir dos grupos: aquellos que elaboran índices sintéticos para ordenar a las jurisdicciones en un *ranking*; y los que construyen tipologías, por lo general en base a técnicas multivariadas, como el análisis *cluster*. Por su parte, el análisis de componentes principales (ACP) a veces se emplea como una forma alternativa para construir índices, y en otras como un paso previo a la clusterización.

Dentro del primer grupo, Borello (2016) construye, a partir de datos del Mapa PyME (2006-2008), un indicador sintético que combina 15 variables (como cantidad de empresas que realizan esfuerzos innovativos o que poseen diferentes capacidades para la innovación), ponderadas por la población de cada jurisdicción. De forma similar, la dimensión "innovación, ciencia y tecnología" del Índice de Competitividad Provincial (IIEBCC, 2012) incluye variables provenientes de fuentes oficiales (como gasto en actividades de innovación o cantidad de personal en I+D) y otras resultantes de una encuesta propia de percepción empresarial (como el grado de actualización tecnológica o de acceso a fondos).

Dentro del segundo grupo, Barletta y Erbes (2021) sintetizan a las capacidades regionales relacionadas con la CTI en una dimensión que denominan "capacidad de absorción". Mediante la técnica de ACP combinan un conjunto de variables (egresados con relación a la población, financiamiento de FONCYT y FONTAR por investigador, inversión en I+D per cápita e investigadores por habitante) para luego definir grupos de provincias en base a los valores obtenidos en esta y en otras dimensiones consideradas (productiva, fiscal y de infraestructura).

Otros trabajos caracterizan a los sistemas regionales de innovación (SRI) a nivel provincial, considerando que la innovación se determina por el accionar conjunto de diversos factores regionales, ya sea económicos, sociales o institucionales. Por tal motivo, utilizan una mayor cantidad de variables y recurren a técnicas multivariadas para conformar tipologías o grupos de provincias con SRI de características similares. Así, la primera tipología empírica para Argentina (Niembro, 2017) identifica seis grupos de provincias: i) distrito capital especializado en servicios y con alto desarrollo de infraestructura CTI; ii) provincias nor-patagónicas de perfil primario y con enclaves de desarrollo CTI; iii) provincias cuyanas de desarrollo agro-industrial reciente con inclinación hacia la interacción; iv) provincias (sur-patagónicas) de perfil exportador, hidrocarburífero o industrial; v) provincias de cierto perfil exportador, extractivo o (agro)industrial, e infraestructura CTI de variado nivel de desarrollo; y vi) provincias norteñas de perfil primario y marcado subdesarrollo de infraestructura pública y privada de CTI.

Posteriormente, otras contribuciones (Niembro y Starobinsky, 2021; 2023) clasifican a los SRI provinciales en términos de su grado de desarrollo relativo, utilizando índices sintéticos construidos a partir de un menor número de indicadores, pero para ventanas temporales más amplias y actualizadas. El primer trabajo distingue tres grupos de SRI (centrales, intermedios y periféricos), mientras que el segundo desagrega a cinco: centrales, centrales (-), intermedios, periféricos (+) y periféricos. Un resultado estilizado de estos estudios es la importante heterogeneidad evidenciada al interior de los *clusters,* ya que coexisten dentro de ellos provincias con diverso grado de desarrollo socioeconómico.

Otra particularidad evidenciada en la literatura es la estabilidad en el tiempo de las características estructurales de las provincias (en términos de CTI, educación, infraestructura y estructura empresarial y laboral) y, sobre todo, de las desigualdades interprovinciales a lo largo del período 2003-2013 (Niembro, 2020). Esto avala la idea de una relativa estabilidad de los SRI (Tödtling y Trippl, 2013), debido a que las instituciones, infraestructuras de apoyo y estructuras productivas presentan un elevado grado de inercia y, en general, los cambios (cuando ocurren) sólo se dan a largo plazo.

Cabe destacar que, por la diversidad de variables, métodos y criterios utilizados (Tabla 1), los resultados de los estudios mencionados suelen no coincidir totalmente. Así, para capturar los hechos estilizados sobre el estado del sistema de CTI en las diferentes provincias, Niembro y Calá (2025) realizan una meta-clasificación o *tipología de tipologías*, aplicando técnicas de análisis *cluster* al conjunto de estos trabajos y sus resultados.

En base a estos antecedentes, el primer aporte de este capítulo consiste en presentar una nueva tipología basada en datos más actualizados (*circa* 2019-2021) y que, a diferencia de buena parte de los estudios anteriores, incluye variables tanto del sector científico público como de los esfuerzos empresariales y del grado de intensidad tecnológica de la estructura productiva provincial. En otros términos, si bien no se trata estrictamente de un ejercicio multidimensional (como Niembro, 2017; 2020), se encuentra en un plano intermedio con aquellos estudios que, por la disponibilidad de información en ese entonces, se limitaron a caracterizar a los sistemas provinciales de CTI desde una mirada concentrada en el componente público de la inversión. En la próxima sección se presentan los *clusters* obtenidos y se comparan con aquellos provenientes de las clasificaciones previas. Como se aprecia en la Tabla 1, en general los distintos trabajos en la materia han identificado 5 o 6 grupos de provincias (incluyendo algunos grupos especiales compuestos por una única jurisdicción), y en este nuevo ejercicio también resulta apropiado conformar 6 *clusters* (siguiendo los criterios del método jerárquico de Ward).

Tabla 1. Índices y tipologías provinciales en términos de CTI

		Último Año o Período	Indicadores
Pocos indicadores (en general de ciencia pública)	Barletta y Erbes (2021) - Dimensión Absorción	2017	4: Egresados/población de +15 años; Investigadores por hab; Inversión en I+D por hab; Financiamiento ANPCyT (FONCYT y FONTAR) por investigador
	Niembro y Starobinsky (2023)	2014-2017	5: Inversión en I+D per cápita; Investigadores (EJC) c/10.000 hab; Becarios (EJC) c/10.000 hab; % del empleo total en servicios basados en conocimiento; Fertilidad de empresas (aperturas cada 10.000 hab)
	ICP 2012 - Factor Innovación, Ciencia y Tecnología (IIEBCC, 2012)	Entre 2008 y 2012	7: Personal en I+D (EJC) c/1.000 hab; Ocupados de +20 años que completaron nivel universitario en disciplinas técnicas; Gasto en ACyT c/1.000 hab; Gasto en actividades de I+D c/1.000 hab; Grado de actualización tecnológica (renovación en maquinarias, equipos y procesos productivos); Grado de incorporación de CyT en las etapas de producción y comercialización; Grado de acceso a fondos para el desarrollo de proyectos de innovación
Más indicadores (de encuesta a empresas)	Borello (2016)	2006-2008	15: N° de locales que realizaron actividades de innovación; actividades internas de I+D; actividades externas de I+D; que adquirieron maquinaria y equipo y equipo informático; otros conocimientos externos; que realizaron actividades de diseño u otros preparativos para producción y/o distribución; actividades de formación interna y/o externa para el personal; actividades internas de I+D de carácter constante; que prevén realizar actividades de I+D en 2009; con unidades o departamentos especiales de I+D; con profesionales a tiempo completo en I+D; a tiempo parcial en I+D; con unidades o departamentos especiales de diseño; con profesionales a tiempo completo en diseño; a tiempo parcial en diseño
Más multidimensionales y con mayor cantidad de indicadores	Niembro (2020)	2013	18 en total: Gasto en ACyT per cápita; Personal en I+D (EJC) c/10.000 hab. de +20 años; % de empleo en el sector industrial en ramas de media-alta y alta intensidad tecnológica; % de empleo en el sector servicios en ramas intensivas en conocimiento; Densidad de empresas (total c/1.000 hab. de +20 años); Fertilidad de empresas (aperturas c/1.000 hab. de +20 años); Empleo formal c/100 hab. de +20 años; % de ocupados con nivel educativo alto (superior incompleto o completo); más 5 indicadores de Educación y 5 de Otras infraestructuras de apoyo
	Niembro (2017)	Mayormente entre 2010 y 2014 (aunque hay datos 2006-2008 de Mapa PyME)	30 en total: Inversión en ACyT c/1.000 hab; Participación en fondos adjudicados por ANPCYT; Personal en I+D (EJC) c/100 integrantes de la PEA; Investigadores del CONICET c/100 integrantes de la PEA; % de población +25 que completó su educación superior; % de empleo en industria; en el sector industrial en ramas de media-alta y alta intensidad tecnológica; en servicios; en el sector servicios en ramas intensivas en conocimiento; % de PyMEs industriales que invirtieron en I+D; % de PyMEs industriales que se relacionaron con organismos de CyT; Fertilidad de empresas (aperturas c/1.000 integrantes de la PEA); % de ocupados con instrucción superior completa; más 4 indicadores de Estructura comercial y 13 de Marco socio-económico (que se sintetizan en 1ra. etapa de ACP)
Nueva tipología (Sistema de CTI, público + privado)		Mayormente 2019 o 2021	9: Inversión en I+D per cápita; FONCYT per cápita; Financiamiento tecnológico per cápita; Investigadores y becarios EJC cada 10.000 hab.; Inv. y becarios CONICET cada 10.000 hab.; Producción científica por personal científico; Proporción de inversión en I+D en Empresas; Proporción de empleo en el sector industrial en ramas de alta y media-alta intensidad tecnológica; Proporción de empleo en el sector servicios en ramas intensivas en conocimiento

Fuente: reelaboración en base a Niembro y Calá (2025).

Tabla 1. Índices y tipologías provinciales en términos de CTI *(continuación)*

		Fuentes	Metodología	Resultados
Pocos indicadores (en general de ciencia pública)	Barletta y Erbes (2021) - Dimensión Absorción	MINCYT, Min. de Educación y ANPCyT (hoy Agencia I+D+i)	ACP	Indicador y ranking (que para este trabajo se traduce en un caso especial y 4 grupos)
	Niembro y Starobinsky (2023)	MINCYT y OEDE	ACP	Índice y ranking con 5 grupos (SRI): Centrales; Centrales -; Intermedios; Periféricos +; Periféricos
	ICP 2012 - Factor Innovación, Ciencia y Tecnología (IIEBCC, 2012)	MINCYT, SPU y encuesta propia a empresarios	Sumas ponderadas ad-hoc (aunque hacen pruebas de sensibilidad y contrastan con ACP)	Subíndice y ranking con 5 grupos: Mejor desempeño; Desempeño Medio-Alto; Medio; Medio-Bajo; Peor desempeño
Más indicadores (de encuesta a empresas)	Borello (2016)	Mapa PyME, SEPYME	Suma ponderada por la población de c/jurisdicción y multiplicada (re-escalada) por una constante (10 mil)	Indicador de innovación y ranking (que para este trabajo se traduce en 2 casos especiales y 4 grupos)
Más multidimensionales y con mayor cantidad de indicadores	Niembro (2020)	Principalmente MINCYT, OEDE, INDEC y Min. de Educación; más otras fuentes	ACP	Índice y ranking general (que para este trabajo se traduce en 2 casos especiales y 4 grupos)
	Niembro (2017)	Principalmente MINCYT, OEDE, Mapa PyME e INDEC; más otras fuentes	ACP (en dos etapas) y Análisis cluster (Ward y K-Medias)	6 clusters: un caso especial y 5 grupos de provincias (SRI)
Nueva tipología (Sistema de CTI, público + privado)		MINCYT, SICYTAR, CONICET, Agencia I+D+i, OEDE e INDEC	Análisis cluster (Ward)	6 clusters: un caso especial y 5 grupos de provincias

Fuente: reelaboración en base a Niembro y Calá (2025).

3. Una nueva tipología provincial de desarrollo en CTI

Para esta nueva tipología, se ha sistematizado información provincial referida a inversión, infraestructura, equipamiento, producción científica (una novedad respecto a los tradicionales indicadores de *inputs*) y recursos humanos destinados a actividades de I+D, así como a ciertas variables que aproximan la intensidad tecnológica de la estructura productiva, lo cual permite conocer con mayor detalle las asimetrías provinciales en CTI en base a datos más actuales y abarcativos. La Tabla 2 muestra los nuevos *clusters* obtenidos (columna 1), así como también los valores (estandarizados como Z *scores*) de cada una de las nueve variables utilizadas. En esta y todas las tablas que siguen se destaca en negrita la localización (sea a nivel provincial o de departamentos) de los estudios de caso que se desarrollan en los diferentes capítulos del libro. En particular, se aprecia que los casos atraviesan a 5 de los 6 grupos identificados, con la excepción de la jurisdicción que conforma el *cluster* especial de CABA.

Los valores estandarizados de las variables utilizadas (algunas tradicionales, otras más novedosas) permiten indagar en las particularidades de los sistemas científico-tecnológicos provinciales. Por ejemplo, la CABA se destaca claramente en todos los campos: recursos científicos en general, del CONICET, de la Agencia I+D+i, productividad científica, inversión privada y fondos tecnológicos, como así también en una estructura industrial y de servicios intensiva en conocimiento. Las otras tres provincias centrales en términos de CTI (Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires) se encuentran más próximas a la media en materia de recursos científicos (debido a que las variables originales están relativizadas por población), pero se destacan ampliamente en productividad, esfuerzos privados, financiamiento tecnológico e industrias de media-alta tecnología.

Por fuera de estas jurisdicciones del centro del país, la inversión privada en I+D se acota considerablemente, pudiéndose apenas mencionar a Entre Ríos, Tucumán y San Luis (que se encuentran igualmente varios niveles por debajo de las jurisdicciones anteriores). Esta última provincia integra el *cluster* 3 junto con las tres jurisdicciones patagónicas de mayor desarrollo científico (Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego), lo cual se explica principalmente por las capacidades públicas, una elevada presencia del CONICET (concentrada, como se verá luego, en algunas localidades puntuales) y de recursos del FONCYT (Agencia I+D+i), aspectos que se traducen también en una alta producción científica. No obstante, los magros esfuerzos privados y el tipo de estructura productiva de estas provincias de la Patagonia no se condicen en general con aquel desarrollo científico.

Tabla 2. Nueva tipología provincial de desarrollo en CTI (valores en Z *scores*)

Cluster	Provincia	Inversión científica (gral.)		CONICET y Agencia		Producción	Empresas			Estructura productiva	
		I+D per cápita	Investig. y becas EJC cada 10.000 hab.	Investig. y becas CONICET cada 10.000 hab.	FONCYT per cápita	Producción científica (últimos 4 años) por personal	Inversión en I+D en empresas (%)	Fondos tecnológicos per cápita	Empleo en industrias de alta y media-alta intens. tecnol. (%)	Empleo en servicios basados en conocim. (%)
1	CABA	3,91	3,50	3,48	3,80	1,40	2,18	3,71	0,96	3,15
2	**Córdoba**	0,26	0,36	0,69	0,59	1,09	2,21	0,86	1,51	1,18
2	**Santa Fe**	0,09	0,19	0,27	0,56	1,11	1,36	2,19	1,48	0,14
2	**Buenos Aires**	-0,10	-0,27	-0,22	0,02	1,00	1,15	0,21	1,23	0,12
3	San Luis	0,66	2,03	0,64	0,15	0,23	0,68	-0,09	0,36	0,28
3	**Río Negro**	1,85	1,18	1,73	1,67	1,36	-0,11	-0,29	-0,73	-0,48
3	**Chubut**	-0,004	0,10	0,74	0,42	1,23	-0,37	0,20	-0,04	-0,55
3	**Tierra del Fuego**	0,13	-0,26	0,69	0,46	1,39	-0,50	-0,35	-0,67	-0,16
4	**Tucumán**	-0,14	-0,05	0,10	0,16	0,22	0,44	-0,22	-0,54	1,51
4	Mendoza	-0,27	-0,01	-0,07	-0,07	-0,01	0,06	-0,11	-0,38	0,44
4	**La Pampa**	-0,05	-0,01	-0,20	-0,12	-0,13	0,17	-0,65	-0,32	-0,31
4	**Chaco**	-0,68	-0,66	-0,88	-0,65	-0,46	-0,20	-0,38	-0,12	1,23
4	Salta	-0,59	-0,53	-0,48	-0,54	-0,66	0,27	-0,49	-0,80	-0,16
5	San Juan	-0,02	0,24	0,21	-0,36	-0,65	-1,07	0,11	0,11	-0,08
5	Neuquén	-0,55	-0,68	-0,60	-0,45	-0,56	-0,45	-0,49	2,48	0,52
5	**Santa Cruz**	-0,33	-0,64	-0,77	-0,60	-0,50	-0,73	-0,44	1,06	-0,02
5	Catamarca	-0,56	-0,30	-0,56	-0,68	-0,82	-1,22	-0,63	0,04	-0,93
5	Formosa	-0,70	-1,02	-1,02	-0,76	-2,53	-1,12	-0,65	0,33	-0,89
6	Corrientes	-0,61	-0,49	-0,53	-0,52	0,25	-0,67	-0,40	-0,95	-0,17
6	**Entre Ríos**	-0,47	-0,75	-0,73	-0,67	-1,05	0,70	-0,05	-0,38	-1,21
6	**La Rioja**	-0,15	-0,10	-0,71	-0,61	-1,50	0,35	-0,42	-1,14	-0,88
6	**Jujuy**	-0,38	-0,31	-0,44	-0,55	-0,08	-1,11	-0,64	-1,23	-0,82
6	Misiones	-0,61	-0,62	-0,56	-0,57	-0,37	-1,12	-0,44	-1,15	-0,70
6	Santiago del Estero	-0,71	-0,90	-0,77	-0,68	0,06	-0,90	-0,55	-1,10	-1,23

Fuente: elaboración propia. Nota: se destaca en negrita la localización de los estudios de caso desarrollados en los capítulos del libro.

En un claro contraste, Neuquén y Santa Cruz presentan una estructura productiva más intensiva en tecnología, a pesar de su muy débil sistema científico, el cual tiene características similares (o incluso inferiores) a las provincias norteñas que se ubican al final de la tabla. La diferencia con estas últimas es que en el Norte Grande, salvo excepciones muy puntuales, predomina una estructura sectorial con baja intensidad tecnológica. Una de las explicaciones de estos desacoples en varias provincias tiene que ver con el rol de empresas foráneas con tecnologías propias (desarrolladas en el exterior) aplicadas a la explotación de recursos naturales.

¿Cómo se relaciona (o cuán diferente es) esta nueva tipología con respecto a las anteriores? ¿Y a qué pueden atribuirse esas diferencias? En la Tabla 3 se exponen los resultados provenientes de la literatura previa y aquellos derivados de este capítulo, tomando como eje al ejercicio de síntesis o meta-clasificación de Niembro y Calá (2025). Al margen de algunas diferencias puntuales (por ejemplo, en La Pampa y Neuquén), los tres primeros estudios muestran un panorama relativamente similar entre sí, ya que se enfocan mayormente en las capacidades públicas. El mayor contraste con los resultados de Borello (2016) se da en las jurisdicciones patagónicas, donde varias con cierta masa crítica en términos científicos y algunos núcleos de excelencia (Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego) pierden posiciones con relación a los esfuerzos privados y la innovación en PYMES. Precisamente, la tipología propuesta en este capítulo ubica a estas provincias en una posición intermedia (*cluster* 3), debido a que este agrupamiento tiene en cuenta tanto datos del sistema científico público como del sector privado. Algo similar se observa en Tucumán y San Juan, mientras que Santa Cruz aparece, sólo en el trabajo de Borello (2016), como la excepción en el sentido contrario.

También resulta interesante que, cuando se incorpora una mayor proporción de indicadores referidos al sector privado, la situación de la provincia de Buenos Aires se aproxima a la de Santa Fe y Córdoba, principalmente por la inversión en I+D de las empresas y el empleo registrado en industrias de media y alta intensidad tecnológica. De igual forma, Chaco o Salta parecen asemejarse más a Tucumán y Mendoza (*cluster* 4), por el peso relativo del empleo en servicios basados en conocimiento o de la inversión privada, respectivamente.

Tabla 3. Comparación de tipologías provinciales de CTI

	Barletta y Erbes (2021) - Absorción	Niembro y Starobinsky (2023)	ICP (2012) - Factor CTI	Borello (2016)	Niembro (2020)	Niembro (2017)	Niembro y Calá (2025): Metaclasif.	Nueva tipología
CABA	1	1	1	1	1	1	1	1
San Luis	2	2	1	2	3	3	2	3
Córdoba	2	1	2	2	3	5	2	2
Santa Fe	2	2	2	1	3	5	3	2
Río Negro	2	2	1	5	3	2	3	3
Tierra del Fuego	3	2	2	4	2	4	3	3
Chubut	3	2	3	4	3	4	3	3
La Pampa	4	3	2	5	3	2	3	4
Buenos Aires	3	3	3	3	4	5	3	2
Mendoza	3	3	3	3	4	5	3	4
Tucumán	3	2	3	6	4	5	4	4
San Juan	3	3	2	5	5	5	4	5
Neuquén	5	3	2	3	3	5	5	5
Santa Cruz	5	4	4	2	3	4	5	5
La Rioja	3	4	3	4	5	3	5	6
Catamarca	4	4	3	6	5	6	6	5
Misiones	5	5	4	3	5	5	6	6
Chaco	5	4	4	6	5	6	6	4
Salta	4	5	4	6	5	6	6	4
Entre Ríos	4	5	4	4	5	6	6	6
Corrientes	4	5	5	5	5	6	6	6
Jujuy	4	5	5	5	5	6	6	6
Formosa	5	5	5	6	6	6	6	5
Santiago del Estero	5	5	4	6	6	6	6	6

Fuente: reelaboración en base a Niembro y Calá (2025). Nota: se destaca en negrita la ubicación de los estudios de caso desarrollados en los diferentes capítulos del libro.

4. Asimetrías en CTI al interior de las provincias

Como surge de las secciones anteriores, la mayoría de los estudios sobre la dimensión territorial del sistema de CTI en Argentina ha tomado a las provincias como unidad de análisis, mientras que la distribución de estos recursos y capacidades al interior de las mismas ha sido escasamente explorada, principalmente por los limitados (y a veces poco confiables) datos disponibles. Uno de los pocos aportes sobre el tema es el de CEPAL-MINCYT (2023), en base a información proporcionada por el MINCYT y el CONICET a nivel de departamentos o partidos, sumado a procesamientos propios de las bases de datos del Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICYTAR).

En la Tabla 4 se observa que el sistema público de CTI, salvo excepciones, se encuentra altamente concentrado en pocos departamentos dentro de las distintas

provincias, ya sea en el agregado de los recursos humanos (RRHH) destinados a este tipo de tareas como, en particular, de los investigadores y becarios del CONICET. Teniendo en cuenta que alrededor del 80% de los investigadores y becarios de este organismo se desempeñan en dependencias universitarias, su localización y concentración geográfica se condice en gran medida con el resto del sistema, como se aprecia en la tabla. No obstante, en algunas provincias (indicado en tipografía roja) los recursos del CONICET se encuentran más concentrados territorialmente que el personal universitario, mientras que en otras

Tabla 4. Distribución por departamentos de RRHH en CTI (2020) y de investigadores y becarios de CONICET (2021)

	Departamentos que concentran 90% o más de:		% Personal en primer departamento (promedio)
	RRHH en general	Inv. y Bec. CONICET	
Buenos Aires	17	**12**	28,4
Entre Ríos	3	**4**	51,4
La Rioja	3	3	52,8
Chubut	3	3	54,4
Río Negro	3	**2**	66,7
Misiones	3	3	70,8
Santa Fe	2	2	53,9
San Juan	2	2	66,9
Chaco	2	2	77,4
Córdoba	2	2	77,8
Santa Cruz	2	2	78,2
Mendoza	2	2	83,8
La Pampa	2	**1**	84,9
San Luis	2	**1**	88,6
Salta	1	**2**	85,4
Jujuy	1	**2**	89,2
Tucumán	1	1	94,3
Formosa	1	1	94,8
Neuquén	1	1	97,4
Corrientes	1	1	97,6
Tierra del Fuego	1	1	98,7
Santiago del Estero	1	1	99,3
Catamarca	1	1	100

Fuente: elaboración propia en base a datos de SICYTAR y CONICET. Nota: se destaca en negrita la ubicación de los estudios de caso desarrollados en los capítulos del libro.

(en verde) ocurre lo contrario, a veces por presencia del personal del CONICET en otros organismos o institutos por fuera de las universidades y más dispersos en el territorio.

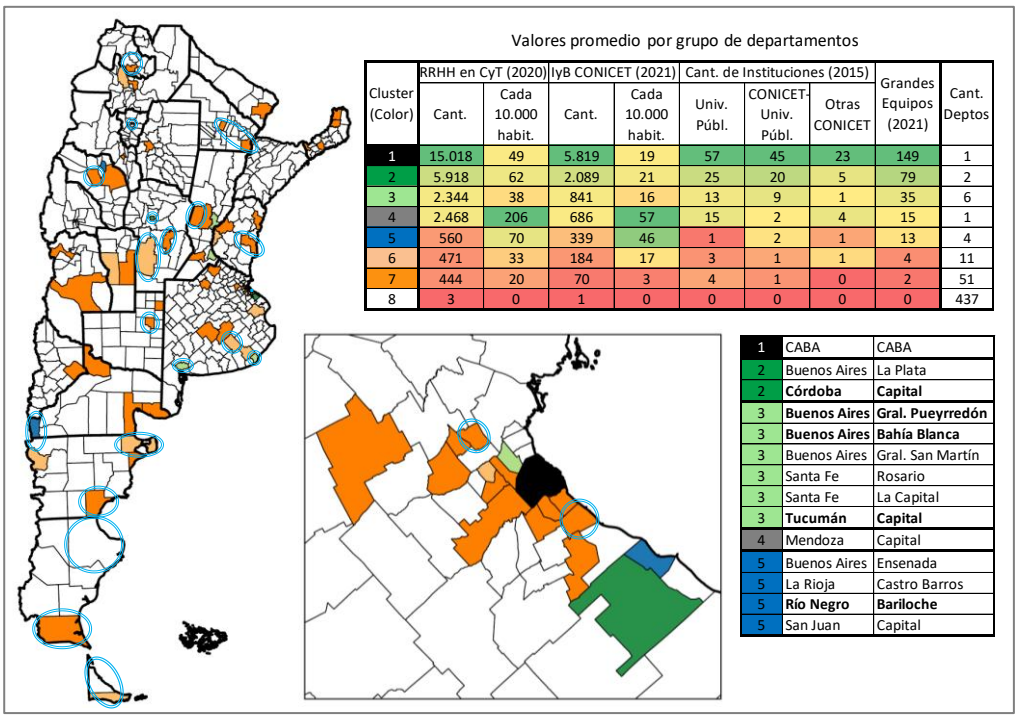
Más allá de esos casos particulares, el departamento capital es el más importante en 20 provincias, en 9 de ellas explica el 90% o más del personal y en otras 8 jurisdicciones (9 en el caso del CONICET) la capital más otro departamento superan el 90%. Esto último ocurre incluso en Córdoba y Santa Fe, provincias que en otros indicadores poblacionales y económico-productivos resultan mucho menos concentradas. En el otro extremo, la provincia con mayor despliegue y diversidad territorial es Buenos Aires, distinguiéndose del resto del país, lo cual pone de relieve la importancia de contar en el libro con varios capítulos de distintas localidades de la provincia. Le siguen, pero lejos, otras 5 provincias donde los recursos humanos en CTI se distribuyen mayormente en 3 departamentos.

Así, se puede apreciar que las capacidades de CTI no sólo se concentran en algunas provincias, sino en un reducido grupo de departamentos en su interior. Para ilustrar el grado de desarrollo de las capacidades científicas públicas a nivel departamental, en el trabajo de CEPAL-MINCYT (2023) se construye una tipología de departamentos que distingue ocho grupos o *clusters* con características similares (Figura 1). Para este análisis, se consideran los datos de personal recién vistos, como así también la disponibilidad de equipamiento científico y la presencia de diferentes tipos de organismos científicos.

Los primeros cinco grupos o *clusters* reúnen a los 14 departamentos con mayor grado de desarrollo del sistema de CTI. Los tres primeros se destacan en términos absolutos y contienen a varias de las principales universidades públicas del país: 1) CABA, con características excepcionales respecto al resto del sistema científico del país; 2) Córdoba (capital) y La Plata, también con elevados valores en todas las variables; 3) otro grupo de departamentos densamente poblados, con altos valores absolutos de las dimensiones de CTI consideradas, pero por debajo del *cluster* anterior (Tucumán capital, Rosario, Santa Fe capital, General Pueyrredón, General San Martín y Bahía Blanca). Por otro lado, los departamentos incluidos en los grupos 4 y 5 se distinguen mayormente por sus valores relativos, respecto a su población: Mendoza y San Juan (capital), Bariloche, Ensenada (vinculado a La Plata) y Castro Barros (por el caso excepcional del CRILAR en Anillaco, La Rioja). Los últimos cuatro departamentos presentan, en general, menores valores absolutos que los cuatro primeros *clusters*, pero a la vez ostentan un peso relativo considerable del personal del CONICET.

Los *clusters* 6 y 7, por su parte, concentran alrededor de 60 departamentos con cierta infraestructura científica y recursos humanos en CTI, con algunas especificidades: en el 6 hay mayor presencia del CONICET en conjunto con universidades, mientras que el 7 está más centrado en las universidades y, en ocasiones, otros organismos con despliegue territorial como el INTA. Por último, la mayoría de los departamentos del país (85%) está incluido en el grupo 8, caracterizado por su escasa población y muy baja o nula presencia de organismos y personal en CTI.

Figura 1. Tipología de departamentos en función de capacidades (públicas) de CTI



Valores promedio por grupo de departamentos

Cluster (Color)	RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Cant. de Instituciones (2015)			Grandes Equipos (2021)	Cant. Deptos
	Cant.	Cada 10.000 habit.	Cant.	Cada 10.000 habit.	Univ. Públ.	CONICET-Univ. Públ.	Otras CONICET		
1	15.018	49	5.819	19	57	45	23	149	1
2	5.918	62	2.089	21	25	20	5	79	2
3	2.344	38	841	16	13	9	1	35	6
4	2.468	206	686	57	15	2	4	15	1
5	560	70	339	46	1	2	1	13	4
6	471	33	184	17	3	1	1	4	11
7	444	20	70	3	4	1	0	2	51
8	3	0	1	0	0	0	0	0	437

1	CABA	CABA
2	Buenos Aires	La Plata
2	**Córdoba**	**Capital**
3	**Buenos Aires**	**Gral. Pueyrredón**
3	**Buenos Aires**	**Bahía Blanca**
3	Buenos Aires	Gral. San Martín
3	Santa Fe	Rosario
3	Santa Fe	La Capital
3	**Tucumán**	**Capital**
4	Mendoza	Capital
5	Buenos Aires	Ensenada
5	La Rioja	Castro Barros
5	**Río Negro**	**Bariloche**
5	San Juan	Capital

Fuente: reelaboración en base a CEPAL-MINCYT (2023). Nota: se destaca en el mapa (y eventualmente en negrita) la ubicación de los estudios de caso desarrollados en el libro.

5. Vinculación entre capacidades científicas y estructura productiva

En las secciones anteriores se relevaron las características que describen el grado de desarrollo del sistema de CTI tanto a nivel provincial como departamental. Sin embargo, la existencia de tales capacidades no implica necesariamente su

aprovechamiento o utilización virtuosa por parte del sector productivo. Como se muestra de forma agregada en la sección 3, son pocas las jurisdicciones donde las capacidades científicas (públicas) conviven con una estructura productiva más intensiva en conocimiento o con esfuerzos privados en I+D.

En los siguientes capítulos se desarrollan estudios de caso sobre diferentes experiencias locales de vinculación entre el sistema de CTI y el sector productivo, identificando factores subyacentes que han facilitado u obstaculizado estas dinámicas. Antes de eso y como encuadre general, se ofrece a continuación un análisis sobre el grado de correspondencia entre las capacidades disciplinares más destacadas en cada territorio (provincia o departamento) y la estructura productiva preponderante, que podría (o no) demandar y utilizar tales conocimientos.

La evidencia empírica sobre la correspondencia entre capacidades científico-tecnológicas y estructura productiva en el país es muy escasa. Por un lado, Niembro y Starobinsky (2023) muestran que las provincias especializadas en industrias donde las actividades de innovación son más complejas (I+D y diseño e ingeniería, asociadas a lo que la literatura denomina bases de conocimiento analítica y sintética) suelen tener sistemas de CTI más desarrollados, y viceversa. Pero también existe un grupo de provincias con relativamente alto desarrollo en CTI (entre ellas, Río Negro, Mendoza y Tucumán) que se especializan en industrias basadas en recursos naturales, con una base de conocimiento conocida como simbólica (donde las actividades de innovación suelen ser más informales o no tecnológicas y en las cuales se recurre a la creatividad para mejorar cualidades estéticas).

Por otro lado, en CEPAL-MINCYT (2023) se analiza toda la estructura productiva (no solo las actividades industriales), pero nuevamente los resultados se presentan a nivel provincial. El análisis que se expone a continuación utiliza la metodología desarrollada para CEPAL-MINCYT (2023). Para vincular las capacidades públicas de CTI con las posibles demandas productivas, se relacionan las disciplinas de los RRHH con las principales ramas de actividad a las que podrían contribuir y, luego, se calculan y comparan índices tradicionales de especialización relativa.[7] En el caso de la especialización productiva, se utilizan datos del total del empleo asalariado registrado en el sector privado (OEDE, tanto para provincias como departamentos) y de producto bruto geográfico (PBG provincial, estimado por CEPAL). Para dar cuenta del tipo de

[7] Para más detalles técnicos y un ejemplo ilustrativo de la metodología, véase el anexo de CEPAL-MINCYT (2023).

especialización de las capacidades científicas, se utiliza la disciplina de experticia declarada por los recursos humanos (SICYTAR).

La Tabla 5 resume los grados de correspondencia (*matching*) o desacople por grandes sectores para las provincias, agrupadas de acuerdo con su perfil de especialización y región geográfica. Las letras indican el grado de especialización (A por alta, M por media y B por baja)[8] y, con colores de letra, la correspondencia (o falta de ella) entre la especialización productiva y la disciplinar: verde para mismo grado de especialización en ambos indicadores, ya sea alto, medio o bajo; negro para situaciones de *mismatch* por exceso, es decir, más capacidades científicas que lo que se esperaría por su estructura productiva; rojo para falta de correspondencia por defecto, es decir, una estructura productiva especializada en una actividad, que no dispone en igual medida de las capacidades científicas pertinentes (los casos en color verde claro indican que el desacople es muy leve, por valores cercanos a los puntos de corte). Adicionalmente, para hacer foco en las actividades relativamente más importantes en cada territorio, se destacan con color las celdas de alta o media especialización productiva territorial: fondo verde si hay *match*, rojo para desacople por falta de capacidades científicas y gris para desacoples por exceso, con altas capacidades relativas (algunos casos de exceso por altas capacidades pero baja especialización se resaltan con fuente en negrita).

La mayoría de las provincias se especializan en actividades primarias ligadas al sector agropecuario y, por lo general, se observa correspondencia o *matching* en el Centro, la Patagonia y algunas provincias norteñas, aunque también sobresale la escasez de capacidades científicas asociadas al sector en Cuyo y varias provincias agropecuarias del Norte. Con relación al sector minero y energético, existen altas especializaciones productivas en Cuyo, NOA y Patagonia e importantes desacoples, especialmente falta de capacidades en Catamarca, Jujuy, La Pampa y Santa Cruz. Las provincias centrales están mayormente especializadas en industria, lo cual generalmente se corresponde con las capacidades científicas existentes, aunque se observa un exceso de las mismas en San Juan, Santiago del Estero, Entre Ríos y Misiones y una falta de ellas en Mendoza y Tierra del Fuego. Por último, existe correspondencia en el sector servicios, habiendo sólo una jurisdicción altamente especializada (CABA) y la excepción de Santa Cruz con exceso de capacidades relativas.

[8] Usualmente, un índice de especialización relativa mayor que 1 indica que esa región está especializada en una determinada actividad o disciplina. En el análisis de esta sección, los puntos de corte son los siguientes: regiones con alta especialización presentan un índice superior a 1,20; media especialización, entre 1,20 y 0,80; baja (nula) especialización, menor a 0,80.

Tabla 5. Correspondencia entre capacidades científicas (públicas) y especialización productiva, por grandes sectores y provincias

		1. Agric., ganad., silvicult. y pesca		2. Minería, energía y agua		3. Industria		4. Servicios	
Región y perfil	Provincia	Disc.	Prod.	Disc.	Prod.	Disc.	Prod.	Disc.	Prod.
Centro de servs.	CABA	M	B-B	M	B-B	B	B-B	M	A-A**
Centro industrial y agropecuario (Pampeana y Cuyo)	**Buenos Aires**	M	M*	M	B-B	M	A-A**	M	M-M
	Córdoba	M	M	M	B-B	M	M-M	M	M
	Santa Fe	M	M	B	B-B	M	A-A**	M	M-M
	San Luis	B	M-M	M	B-B	A	A-A	M	M*
Oeste diversificado (Cuyo y NOA)	Catamarca	B	M	M	A	M	M	M	M
	Jujuy	A	A	B	A-A	M	M	M	M*
	San Juan	B	A	A	A	A	M-M	M	M-M
	Mendoza	M	A	A	A-A	B	M-M	M	M-M
Norte/Litoral agropecuario, extractivo o industrial	Sgo. del Estero	A	A-A	A	M	**A**	**B-B**	B	B*
	Salta	M	A-A	M	A-A**	M	B-B	M	M-M
	La Rioja	M	A	**A**	**B-B**	M	M*	M	M*
	Entre Ríos	M	A-A	M	B-B	A	M-M	M	M
	Misiones	M	A	B	B	A	M-M	M	M-M
Norte agropecuario (NOA y NEA)	**Tucumán**	A	A	M	B-B	M	B-B	M	M
	Corrientes	A	A	B	B	B	B*	M	M*
	Formosa	A	A-A	B	B*	B	B-B	M	M
	Chaco	B	A-A	M	B-B	M	B-B	M	M-M
Sur hidrocarburífero, agropecuario o industrial	**Chubut**	A	A-A	A	A-A	M	B-B	B	B-B
	Río Negro	A	A	A	A-A	M	B-B	B	B
	La Pampa	A	A-A	M	A-A	B	B-B	M	M*
	Santa Cruz	B	B*	M	A-A	M	B-B	**A**	**B-B**
	Neuquén	B	B-B	A	A-A	M	B-B	M	M
	Tierra del Fuego	M	B-B	A	A*	B	A-A	M	M-M

Fuente: reelaboración en base a CEPAL-MINCYT (2023). Notas: para especialización productiva se considera, en primer lugar, al empleo, salvo (*) los casos de *match* al tomar PBG; si hay coincidencia entre empleo y PBG, se repite la letra; **leve desacople por valores cercanos a puntos de corte; se destaca (provincia en negrita y color azul) la ubicación de los estudios de caso desarrollados en los capítulos del libro.

Por último, las Tablas 6 a 8 exponen, de un modo similar, los resultados para un conjunto de departamentos seleccionados por el diálogo que tienen con los casos desarrollados en los próximos capítulos.[9] Es decir, se incluyen aquellas

[9] De un total de 80 departamentos con más de 50 recursos humanos en CTI (mínimo establecido para calcular la especialización disciplinar con cierto grado de confianza), en las Tablas 6 a 8 se listan en conjunto 38 departamentos. Los restantes 42 se presentan en Anexo.

jurisdicciones en las cuales se enmarcan los casos de estudio, como así también otras de la misma provincia o un departamento colindante, lo cual permite contextualizar el análisis. Las tablas se agrupan por grandes regiones geográficas, siguiendo el esquema de las principales secciones del libro.Cabe destacar algunas particularidades sobre el análisis a nivel de departamento. En primer lugar, debido a la inexistencia de datos de PBG con esta desagregación geográfica, la especialización productiva departamental se calcula únicamente con los datos de empleo. En segundo lugar, las especializaciones medias son menos frecuentes, lo cual es esperable en unidades geográficas más pequeñas. En cambio, los departamentos con altas capacidades disciplinares que no se corresponden con la baja especialización productiva local (resaltados con fuente en negrita) son más comunes que a nivel provincial. En muchos casos, se trata de las ciudades capitales de provincia o que son sede de universidades públicas.[10] Finalmente, las últimas columnas de las tablas desagregan por departamento los indicadores vistos en la sección 4, para brindar un panorama más detallado.

En particular, se aprecia una elevada heterogeneidad al interior de las provincias centrales del país (Tabla 6), que a nivel agregado mostraban una relativa correspondencia entre capacidades y estructura productiva (Tabla 5). Los principales desacoples se dan en la industria manufacturera, la especialización productiva más frecuente, pero en la cual muchos departamentos tienen menores capacidades científicas (por ejemplo, en buena parte de Santa Fe y en varios casos del conurbano bonaerense). Asimismo, se observan departamentos con exceso de capacidades para la industria (e.g. General Pueyrredón) y también los servicios. Por otro lado, si bien ningún departamento se especializa en minas y energía, muchos poseen elevadas capacidades públicas (e.g. Bahía Blanca). Varios de estos desacoples, sus causas y consecuencias, se describen con mayor grado de detalle en capítulos del libro. En cambio, hay en general coincidencia entre el perfil agropecuario y las capacidades científicas a nivel departamental.

Por otro lado, en el Norte y Litoral del país, se manifiesta una vez más la heterogénea situación al interior de las provincias, observándose diferentes tipos de desacoples en Entre Ríos, La Rioja o Chaco (Tabla 7). La actividad agropecuaria es uno de los perfiles productivos más frecuentes en estas regiones, donde se observan correspondencias, como en la capital de Tucumán o en Chilecito, La Rioja (a diferencia del agregado provincial), así como numerosos déficits de capacidades científicas en otros departamentos. También se da el caso

[10] Por ejemplo, las combinaciones A-B o M-B (primera letra para especialización disciplinar y segunda para productiva) son mucho más frecuentes en las ciudades capitales que en las que no lo son (32% del total de posibles combinaciones frente a 17%).

Tabla 6. Correspondencia entre capacidades científicas (públicas) y especialización productiva, por grandes sectores y departamentos seleccionados en Centro

Provincia (iniciales) y Departamento	Grado de especialización disciplinar y sectorial				RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Gran equip (2021)	Cantidad de instituciones (2015)		
	1	2	3	4	Total	c/10 mil hab.	Total	c/10 mil hab.	Total	Uni. Púb.	CONICET -Uni. Púb.	Otras CONICET
BA-La Plata	M-B	**A-B**	M-B	M-M	5849	81,9	1880	26,1	72	20	18	5
BA-General Pueyrredón	M-M	M-B	A-M	M-M	2178	33,2	871	13,2	18	10	7	2
BA-Bahía Blanca	M-B	**A-B**	**A-B**	B-M	1712	55,2	875	28,2	26	19	12	0
BA-General San Martín	B-B	**A-B**	A-A	M-B	1291	30,4	734	17,2	91	4	2	1
BA-Quilmes	B-B	B-B	M-A	A-M	977	14,7	332	4,9	4	4	0	0
BA-Tandil	A-A	**A-B**	B-B	M-M	867	62,2	300	21,3	1	6	2	2
BA-Malvinas Argentinas	B-B	M-B	B-A	A-M	525	14,6	127	3,5	2	4	0	0
Córd-Capital	B-B	M-B	M-M	M-M	5987	41,2	2298	15,7	85	30	22	4
Córd-Río Cuarto	A-A	B-B	A-M	B-B	1331	47,9	411	14,7	12	5	0	0
Córd-General San Martín	B-A	B-B	M-M	M-B	474	32,8	108	7,4	1	4	0	0
SF-Rosario	B-B	B-B	B-M	A-M	4146	32,1	928	7,2	29	16	12	0
SF-La Capital	B-B	M-B	**A-B**	M-M	2055	35,2	898	15,3	31	10	13	0
SF-Las Colonias	A-A	B-B	B-A	B-B	204	16,6	110	8,9	3	2	1	0
SF-Caseros	A-A	B-B	B-A	B-B	179	20,0	3	0,3	0	1	0	0
SF-Castellanos	A-A	**A-B**	M-A	B-B	95	4,6	54	2,6	2	1	0	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE, SICYTAR, CONICET y MINCYT.
Notas: se destaca (nombre en negrita y color azul) la ubicación de los estudios de caso desarrollados en capítulos del libro; el detalle de los sectores 1 a 4 está disponible en Tabla 5; primera letra para especialización disciplinar y segunda para productiva.

de excesos de capacidades en algunas ciudades capitales no especializadas en este sector, incluso cuando existe correspondencia en el agregado provincial (el caso de Jujuy y Corrientes)[11], suponiendo que desde allí podrían asistir a los demás departamentos. En tanto, en Chaco se aprecian altas capacidades (en exceso) ligadas a la industria en el departamento Comandante Fernández, como así también, aunque en menor medida, en la capital (departamento San Fernando). En cambio, en los departamentos Paraná y Uruguay de Entre Ríos, hay coincidencia entre capacidades y estructura en el sector industrial.[12]

[11] Es interesante notar que Corrientes comparte la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) con Chaco, y efectivamente la facultad de ciencias agrarias se encuentra del lado correntino.

[12] La experiencia previa (en la elaboración del informe de CEPAL-MINCYT, 2023) indica que, por la fuente de datos utilizada (SICYTAR, en base a CVar), puede haber cierto grado de

Tabla 7. Correspondencia entre capacidades científicas (públicas) y especialización productiva, por grandes sectores y departamentos seleccionados en Norte y Litoral

Provincia (iniciales) y Departamento	Grado de especialización disciplinar y sectorial				RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Gran equip (2021)	Cantidad de instituciones (2015)		
	1	2	3	4	Total	c/10 mil hab.	Total	c/10 mil hab.	Total	Uni. Púb.	CONICET -Uni. Púb.	Otras CONICET
Corr-Capital	**A-B**	B-B	B-B	M-M	1453	35,4	276	6,7	8	7	4	0
Cha-San Fernando	B-B	M-B	M-B	A-M	735	16,6	99	2,2	0	6	2	0
Cha-Comandante Fernández	B-A	B-B	**A-B**	M-M	182	15,9	28	2,4	1	3	0	0
ER-Paraná	M-B	B-B	A-M	M-M	1002	26,6	109	2,9	5	9	0	0
ER-Uruguay	B-A	M-B	A-A	M-B	540	47,7	17	1,5	0	6	0	0
ER-Concordia	B-A	B-B	**A-B**	M-B	121	6,3	10	0,5	2	2	0	0
ER-Diamante	A-A	**A-B**	B-M	M-M	103	20,0	76	14,7	2	1	0	1
Ju-Dr. Manuel Belgrano	**A-B**	B-B	M-B	M-M	951	30,8	172	5,5	5	4	2	0
LR-Capital	B-A	A-M	A-M	M-B	273	12,2	14	0,6	1	6	0	0
LR-Chilecito	A-A	B-B	B-A	M-B	151	25,2	17	2,8	2	3	0	0
Tu-Capital	A-A	M-B	M-B	M-M	2680	44,2	741	12,2	14	16	8	4

Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE, SICYTAR, CONICET y MINCYT.
Notas: se destaca (nombre en negrita y color azul) la ubicación de los estudios de caso desarrollados en capítulos del libro; el detalle de los sectores 1 a 4 está disponible en Tabla 5; primera letra para especialización disciplinar y segunda para productiva.

Por último, el aspecto distintivo de la estructura productiva de todas las provincias de la Patagonia (incluyendo a La Pampa) es la importancia de las actividades energéticas y extractivas (Tabla 8). En este punto también se observa una coincidencia general con los resultados a nivel provincial (Tabla 5), con *matchs* en Chubut, Neuquén y Río Negro, y déficit de capacidades en La Pampa y Santa Cruz. La situación es un poco más diversa al analizar las actividades ligadas al agro, la ganadería y la pesca. Mientras que en Chubut y La Pampa hay algunos departamentos con altas capacidades alineadas, se observan otros con exceso disciplinar (las dos capitales) y algunos con escasez relativa de recursos (Deseado, la porción santacruceña del Golfo San Jorge, y General Roca, el denominado Alto Valle del Río Negro).[13]

subregistro del personal del INTA. Por ello, en el caso particular del departamento Uruguay, el desacople en torno a las actividades agropecuarias podría ser más leve (ver capítulos 7 y 8).

[13] Así como antes se mencionó el caso de la biprovincial UNNE, vale señalar que el grueso de los recursos de la Universidad Nacional del Comahue se concentran en el departamento Confluencia de Neuquén (capital), junto al departamento General Roca en Río Negro.

Tabla 8. Correspondencia entre capacidades científicas (públicas) y especialización productiva, por grandes sectores y departamentos seleccionados en Patagonia

Provincia (iniciales) y Departamento	Grado de especialización disciplinar y sectorial				RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Gran equip (2021)	Cantidad de instituciones (2015)		
	1	2	3	4	Total	c/10 mil hab.	Total	c/10 mil hab.	Total	Uni. Púb.	CONICET -Uni. Púb.	Otras CONICET
Chu-Escalante	B-B	A-A	M-B	M-B	531	22,7	76	3,2	2	4	1	0
Chu-Biedma	A-A	A-A	B-A	B-B	267	23,0	258	21,5	2	3	0	6
Chu-Rawson	A-M	A-M	B-M	M-M	134	9,2	46	3,2	0	3	0	0
Chu-Futaleufú	A-A	A-A	B-B	B-M	75	15,3	80	16,2	0	3	1	0
LP-Capital	**A-B**	M-A	B-B	M-M	611	51,0	113	9,3	0	4	1	0
LP-Maracó	A-M	B-A	A-M	B-B	165	24,5	10	1,5	1	2	0	0
Ne-Confluencia	B-B	A-A	**A-B**	M-M	827	19,4	142	3,3	3	8	4	0
RN-General Roca	B-A	A-A	B-B	M-B	504	13,6	88	2,4	2	6	1	0
RN-Bariloche	**A-B**	**A-B**	**A-B**	B-A	926	56,6	746	44,8	43	2	3	1
SC-Güer Aike	B-B	M-A	M-B	A-M	364	26,1	45	3,2	2	3	0	0
SC-Deseado	B-A	B-A	B-B	**A-B**	85	5,7	11	0,7	0	1	0	0
TdF-Ushuaia	M-B	**A-B**	B-M	M-M	323	41,8	146	18,5	0	4	0	1

Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE, SICYTAR, CONICET y MINCYT.
Notas: se destaca (nombre en negrita y color azul) la ubicación de los estudios de caso desarrollados en capítulos del libro; el detalle de los sectores 1 a 4 está disponible en Tabla 5; primera letra para especialización disciplinar y segunda para productiva.

Aunque en el agregado de la provincia de Río Negro se da una correspondencia de capacidades para el agro, la misma surge de compensar la situación de Roca (B-A) con la de Bariloche (A-B), ciudad distante y con capacidades escasamente vinculadas con los requerimientos productivos del Alto Valle (u otros valles agrícolas cercanos, como se expone en el capítulo 17). Precisamente, en la Tabla 8 sobresale la condición excepcional de Bariloche como polo científico dentro de la Patagonia, con exceso de capacidades en actividades primarias, energéticas e industriales, pero un déficit para el perfil de servicios (turísticos y relacionados) de la zona. Este déficit también se aprecia, aunque en menor medida, en Futaleufú (la localidad de Esquel), mientras que el caso opuesto de exceso de capacidades para actividades de servicios se da en Santa Cruz. Por último, vale resaltar los desacoples por bajas capacidades industriales en departamentos como Ushuaia, Biedma (Puerto Madryn) y Rawson.

6. Reflexiones finales

Este capítulo ha puesto de manifiesto, una vez más, la elevada concentración de las capacidades del sistema público de CTI en algunas provincias argentinas y, particularmente, en departamentos puntuales en su interior. Asimismo, en relación a la literatura reciente que estudia estas asimetrías, el capítulo ofrece una serie de aportes metodológicos y empíricos. En primer lugar, se elabora una nueva tipología provincial, combinando indicadores usuales de inversión y recursos públicos con datos nuevos o actualizados de inversión privada e intensidad tecnológica de la estructura productiva, lo cual ofrece un primer panorama sobre el grado de relación entre ambas dimensiones (agregadas). En segundo lugar, se profundiza el abordaje sobre las asimetrías en las capacidades científico-tecnológicas públicas al interior de las provincias, a nivel de departamentos. Por último, se analiza en qué grado las capacidades disponibles se condicen (o no) con posibles demandas de conocimiento en función de la estructura productiva regional, comparando la escala de provincias y la de departamentos, lo cual permite enriquecer los dos primeros aportes.

Por otro lado, el análisis y la evidencia cuantitativa reunida aportan un encuadre general al libro y a los casos que en él se desarrollan. En particular, las experiencias relevadas en los 23 capítulos que siguen pertenecen a diversos grupos de provincias y de departamentos, lo cual brinda un panorama relativamente completo de la heterogeneidad de situaciones que pueden encontrarse en el país.

Adicionalmente, se ha puesto en evidencia que, en numerosas ocasiones, el nivel de desarrollo provincial de los sistemas públicos de CTI no se condice con el grado de intensidad tecnológica de la estructura productiva. A nivel departamental, es frecuente también que las capacidades de CTI públicas no estén ubicadas en aquellos lugares donde se llevan adelante las actividades productivas que podrían demandarlas. El análisis cualitativo de los capítulos siguientes permite complejizar, complementar o eventualmente matizar los resultados de este diagnóstico cuantitativo con dimensiones latentes no cuantificables, echando luz sobre las problemáticas específicas que se conjugan en tales situaciones, como la baja complejidad de las demandas tecnológicas del sector privado (en comparación con lo que podría ofrecer el sistema científico), la distancia cognitiva y de lenguaje entre ambas esferas o los escasos incentivos a las actividades de vinculación y transferencia en los esquemas de evaluación académica, entre otras cuestiones.

De este modo, los restantes capítulos permiten superar algunas de las limitaciones de los indicadores agregados y el análisis cuantitativo precedente. Por ejemplo, si

bien es más probable que las actividades productivas puedan nutrirse del conocimiento científico si el mismo se desarrolla en el entorno próximo, algunos territorios podrían valerse de las capacidades presentes en departamentos o provincias cercanas. Es así que en algunos capítulos, especialmente aquellos referidos a contextos periféricos, surge como un factor clave para acceder a conocimientos, protocolos, financiamiento o tecnologías de punta, la generación de vínculos y redes con instituciones extranjeras o con otros centros consolidados en el país, así como la repatriación de investigadores argentinos en el extranjero o la movilidad interna entre jurisdicciones.

De igual forma, podría suceder que las correspondencias observadas en el análisis cuantitativo, incluso en escalas geográficas pequeñas, no se traduzcan en una colaboración efectiva entre el sistema de CTI y el entramado productivo local. En esos casos, las experiencias desarrolladas permiten comprender algunos motivos subyacentes por los cuales esto podría estar ocurriendo, como la excesiva dependencia de determinados líderes o referentes, rigidez institucional, elevada burocracia o desconocimiento por parte del sector privado sobre cómo las capacidades científico-tecnológicas podrían ayudarles, entre otros factores.

En definitiva, al margen de las contribuciones de este capítulo al análisis cuantitativo de las asimetrías del sistema argentino de CTI, queda planteada la invitación a profundizar o problematizar estos resultados a partir del abordaje cualitativo de los diferentes estudios de caso que integran este libro. Asimismo, es necesario a futuro seguir actualizando o mejorando el diagnóstico cuantitativo, ya que las *fotos* mostradas (con datos de alrededor del año 2020) muy probablemente no coincidan con el estado de desarticulación y destrucción del sistema de CTI tras el paso de Javier Milei por el gobierno nacional.

Referencias

Balland, P. A. y Boschma, R. (2022). Do scientific capabilities in specific domains matter for technological diversification in European regions?. *Research Policy*, *51*(10), 104594.

Barletta, F. y Erbes, A. (2021). Asimetrías territoriales. Identificación de especificidades para el desarrollo productivo. Actas de la XXVI Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, Villa de Merlo, San Luis.

Borello, J. A. (2016). Geografía de la innovación en la Argentina: análisis provincial basado en datos sobre PyMES. *Locale*, *1*(1), 71-95.

Catalán, P., Navarrete, C. y Figueroa, F. (2022). The scientific and technological cross-space: is technological diversification driven by scientific endogenous capacity?. *Research Policy*, *51*(8), 104016.

CEPAL-MINCYT (2023). *Ciencia, tecnología e innovación en la Argentina: una perspectiva territorial y federal*. Santiago de Chile: CEPAL.

Françoso, M. S. (2025). Science-technology relatedness and regional diversification prospects: evidence from a developing country. *Area Development and Policy*, *10*(4), 553-571.

IIEBCC (2012). *Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2012*. *Córdoba*: Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba (IIEBCC).

Moscatelli, F., Chacua, C., Gadgin Matha, S., Hartog, H., Hernandez Rodriguez, E., Raffom J. y Yildirim, M. (2024). *Can we map innovation capabilities?*. WIPO Economic Research Working Paper No. 81. World Intellectual Property Organization.

Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *38*, 117-149.

Niembro, A. (2020). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio*, *20*(62), 151-186.

Niembro, A. y Calá, D. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *13*(1), 83-108.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía*, *30*, 097.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2023). Looking at regional innovation systems and industrial knowledge bases from the South: An analysis of Argentine provinces. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, *15*(1), 1-27.

Tödtling, F. y Trippl, M. (2013). Transformation of regional innovation systems: From old legacies to new development paths. En P. Cooke (ed.), *Re-framing Regional Development: Evolution, Innovation and Transition*. Nueva York: Routledge.

Tomaz, P. A. y Fischer, B. B. (2022). Alinhamento entre produção científica e economia local: o caso do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais. En F. C. Macedo, A. M. Neto y D. J. Vieira (eds.), *Universidade e território: Ensino superior e desenvolvimento regional no Brasil do século XXI*. Brasilia: IPEA.

*****

Andrés Niembro
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aniembro@unrn.edu.ar

Carla Daniela Calá
Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
dacala@mdp.edu.ar

Anexo

Tabla A. Correspondencia entre capacidades científicas (públicas) y especialización productiva, por grandes sectores y departamentos (no seleccionados en cuerpo del capítulo)

Provincia (iniciales) y Departamento	Grado de especialización disciplinar y sectorial				RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Gran equip (2021)	Cantidad de instituciones (2015)		
	1	2	3	4	Total	c/10 mil hab.	Total	c/10 mil hab.	Total	Uni. Púb.	CONI-Uni. Púb.	Otras CONI
CABA	M-B	M-M	B-B	M-A	15018	48,8	5819	18,9	149	57	45	23
BA-La Matanza	B-B	B-B	B-A	A-M	1230	5,4	8	0,03	0	5	0	0
BA-Florencio Varela	B-B	B-B	B-A	A-M	592	11,4	18	0,3	0	4	0	1
BA-Luján	**A-B**	B-B	B-A	M-M	566	47,2	71	5,9	1	4	1	0
BA-Lanús	B-B	B-B	B-A	A-M	556	12,0	34	0,7	0	4	0	0
BA-Ensenada	B-B	B-A	B-B	**A-B**	534	86,4	251	40,3	9	1	1	0
BA-Hurlingham	**A-B**	B-B	B-A	B-M	499	25,8	232	11,9	10	0	0	0
BA-Lomas de Zamora	**A-B**	B-B	M-M	M-M	436	6,7	9	0,1	2	5	0	0
BA-Avellaneda	B-B	M-B	A-A	M-M	428	12,0	24	0,7	0	8	0	0
BA-Morón	B-B	B-B	A-M	M-M	298	9,4	21	0,7	1	2	0	0
BA-Tres de Febrero	B-B	B-B	B-A	**A-B**	286	8,3	48	1,4	0	4	0	0
BA-José C. Paz	B-B	B-B	B-B	A-M	252	8,2	16	0,5	0	3	0	0
BA-Junín	M-M	B-B	**A-B**	M-M	238	25,5	2	0,2	0	4	0	0
BA-Moreno	B-B	B-B	B-M	A-M	234	4,3	3	0,1	0	3	0	0
BA-Balcarce	A-A	B-A	B-M	B-B	224	49,0	84	18,3	0	1	0	0
BA-Olavarría	B-M	A-A	A-M	M-B	207	17,2	82	6,8	2	2	1	0
BA-Azul	A-A	A-A	B-M	B-B	130	19,2	32	4,7	0	2	0	0
BA-Vicente López	B-B	**A-B**	A-A	B-M	111	4,1	37	1,4	10	0	0	1
BA-Pergamino	A-A	B-B	B-A	B-B	102	9,3	58	5,3	3	0	0	0
BA-Chascomús	A-A	B-B	B-M	B-B	84	18,0	84	17,8	3	0	1	0
BA-San Fernando	B-B	B-B	B-A	A-M	79	4,5	40	2,3	0	1	0	0
BA-Merlo	B-B	B-B	M-M	A-M	62	1,0	3	0,05	0	11	0	0
BA-Pilar	**A-B**	B-B	B-A	M-M	58	1,5	48	1,2	1	0	0	1
BA-San Nicolás	B-B	A-A	A-M	B-M	54	3,5	10	0,6	0	1	0	0
Catamarca-Capital	B-B	M-A	M-M	M-M	888	48,4	106	5,7	1	7	0	0
Córd-San Justo	B-A	M-M	A-A	B-B	65	2,8	8	0,3	0	1	0	0
Fo-Formosa	**A-B**	B-A	B-B	M-B	272	10,0	17	0,6	0	4	0	0
Me-Capital	B-B	A-M	B-B	A-A	2468	205,9	686	57,1	15	15	2	4
Me-Luján de Cuyo	A-A	B-A	M-A	B-B	275	19,2	68	4,7	9	1	1	0
Me-San Rafael	B-A	**A-B**	A-A	B-B	114	5,3	35	1,6	1	2	0	0
Me-Guaymallén	A-A	**A-B**	B-M	B-M	57	1,7	5	0,1	0	0	0	0
Mi-Capital	B-B	B-B	**A-B**	M-M	1195	32,2	165	4,4	3	6	3	0
Mi-Oberá	B-A	M-M	A-A	**A-B**	102	8,4	6	0,5	0	1	0	0
Mi-Eldorado	A-A	B-B	A-A	B-B	97	10,7	15	1,6	0	1	0	0
Mi-Iguazú	A-A	B-B	B-B	B-M	64	6,4	77	7,6	0	0	2	0
RN-Adolfo Alsina	M-B	M-A	B-B	A-M	339	51,8	45	6,8	0	3	0	0
Sa-Capital	M-B	M-M	M-B	M-M	1257	19,9	285	4,5	6	10	4	0
SdE-Capital	**A-B**	A-M	**A-B**	B-M	571	19,2	149	4,9	3	5	1	0
SJ-Capital	B-B	**A-B**	**A-B**	B-M	749	69,7	326	30,5	1	1	3	0
SJ-Rivadavia	B-B	M-B	B-B	A-A	517	55,6	88	9,4	0	5	1	0
SL-La Capital	B-B	M-M	A-A	M-M	1368	56,3	336	13,6	15	7	5	0
SL-General Pedernera	M-M	B-B	A-A	M-B	348	23,9	2	0,1	0	6	0	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de OEDE, SICYTAR, CONICET y MINCYT.

II

Agro-alimentos en Norte y Litoral

3

Capacidades regionales de ciencia y tecnología orientadas a necesidades productivas: el caso del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF) de la región NOA

Mariana Bernasconi, Natividad González, Brenda Gutiérrez, Flavia Mazzini y Lucía Scalone

1. Introducción y contextualización

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) fue creado en 1956 con el objeto de impulsar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria para acelerar la tecnificación y el mejoramiento de las empresas agropecuarias y de la vida rural. A partir de la descentralización de su estructura, conducida al cumplir 30 años de existencia, el INTA posee una amplia presencia territorial en todo el país, a través de diferentes estructuras institucionales. En particular, en Jujuy se encuentran radicadas dos Estaciones Experimentales Agropecuarias, siete Agencias de Extensión Rural y el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región NOA (IPAF NOA).[14]

El sujeto del que este último organismo se ocupa, la agricultura familiar (AF), se caracteriza por integrar la unidad productiva con la doméstica y recurrir principalmente al trabajo familiar para el desarrollo de sus actividades, destinando su producción tanto al autoconsumo como a la venta o el intercambio (Obschatko et al., 2006). Tal configuración de las relaciones de trabajo y la organización social de la producción moldea desafíos sectoriales particulares que, además, varían en función del nivel de capitalización y los sistemas productivos propios de cada zona geográfica.

[14] El alcance institucional del NOA incluye a las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Catamarca. La región pampeana y la patagónica también cuentan con sus correspondientes IPAF, en tanto que los del NEA y Cuyo fueron suprimidos en 2017, en el marco de un proceso de reestructuración similar al que amenaza la continuidad de aquellos que permanecen en funcionamiento a inicios de 2025.

Con el avance en la década de 1970 de las tecnologías de insumos y la intensificación del capital en el agro argentino, que favoreció economías de escala, las familias rurales no capitalizadas perdieron protagonismo en los programas del INTA (Cittadini et al., 2005). Por ello, a principios del siglo XXI se creó el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF), órgano que se encargó de redirigir algunos esfuerzos institucionales hacia los casi 220 mil pequeños productores excluidos por el enfoque vigente del organismo y por el modelo de desarrollo agropecuario dominante. La forma de trabajo propuesta para los IPAF se basa en la participación activa de los agricultores familiares y sus organizaciones, tanto en la planificación como en el proceso investigativo y de innovación, lo que significó a su vez una renovación institucional, eludiendo aquellos paradigmas lineales en la generación y transmisión de conocimientos (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, 2021).

La misión definida para el IPAF NOA se vincula directamente con algunos rasgos socioproductivos del Noroeste argentino, ya que la economía regional adopta un perfil de explotación primaria de base agropecuaria o extractiva, según la provincia, con industrialización moderada. El sector agropecuario del NOA cuenta con una nutrida proporción de unidades familiares de pequeña escala y escasos recursos, centradas en la producción de alimentos, como hortalizas, frutales y ganadería menor en zonas de bajo potencial productivo (puna, valles áridos y semiáridos) (Chávez y Alcoba, 2014). También crían llamas, vacas y cerdos, producen alfalfa, cereales, miel y flores, además de participar, en una baja proporción relativa, en la obtención de cultivos industriales. En contraste, existe un conjunto reducido de establecimientos con un alto nivel de tecnificación e inversión, localizados en las zonas productivas más aptas, que producen cultivos industriales, con preeminencia de caña de azúcar, algodón y tabaco; cultivos extensivos, como maíz, soja y porotos; además de orientarse a la nueva ganadería bovina y la producción porcina. De esta manera, la estructura agraria regional es dual; la gran mayoría de los sujetos son pequeños productores familiares (el 81%), que ocupan la quinta parte de la superficie agropecuaria disponible (Aranguren et al., 2025).

Las problemáticas particulares de la AF del NOA que el IPAF atiende se refieren a i) acceso al agua; ii) producción agrícola; iii) bienes comunes y salud animal; iv) dinámicas socioeconómicas; v) comercialización y tramas de valor; vi) mecanización, hábitat y energías renovables; y vii) sistemas ganaderos. El caso que aquí se estudia está encuadrado dentro de la línea vi), orientada a incrementar las capacidades productivas del sector, innovando y mejorando colaborativamente maquinarias y herramientas existentes de forma acorde a la escala, a los

requerimientos y a los condicionantes del contexto y del espacio tecnológico productivo regional (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, 2021).

Los institutos del CIPAF tuvieron un desarrollo desigual desde su fundación, signado por los equipos de investigación que cada uno logró formar; las dinámicas tecno-productivas y económicas regionales; las organizaciones y movimientos sociales territoriales; las redes de apoyo social e institucional a nivel regional y nacional, entre otros aspectos (Juárez y Becerra, 2013). El IPAF NOA inició sus actividades en octubre de 2005 con un director y cuatro investigadores con distintas formaciones y trayectorias profesionales. Aunque poseían un profundo conocimiento de la realidad de la AF regional, contaban con escasa experiencia en investigación científica, por lo que, para dar cumplimiento a los objetivos del novel organismo, fue necesario fortalecer y expandir sus capacidades de ciencia y tecnología (CyT).[15]

Este análisis se enfoca en el proceso de generación de capacidades de CyT del grupo de mecanización del IPAF NOA para alinearse a las necesidades socioproductivas de la AF de la región. Para ello, a partir de un abordaje cualitativo, se realizaron cuatro entrevistas en profundidad a personas con distinta antigüedad en el instituto, formaciones disciplinares, posiciones en el escalafón laboral y género, favoreciendo la variabilidad en las miradas y experiencias. Los pasajes correspondientes a las entrevistas se citan en el texto según el código indicado en la Tabla 1. De manera complementaria, el estudio de caso integró la información relevada en las entrevistas con el análisis de documentos y revisión bibliográfica.

2. Alineamiento con las necesidades socio-productivas de la agricultura familiar

El grupo de mecanización del IPAF NOA atiende un aspecto clave para la permanencia de las familias en el medio rural y la mejora de sus condiciones productivas. La forma tradicional de encarar el trabajo agrícola en la región, de manera manual y con escaso o nulo apoyo tecnológico (frecuentemente obsoleto

[15] En abril de 2024, el instituto contaba con 40 trabajadores: 21 investigadores/as, 6 becarios/as, 6 en tareas de campo, 4 en funciones administrativas y de mantenimiento y 3 en la dirección, la coordinación de investigación y la de administración. Ante el impulso de reforma institucional y desfinanciamiento del sector de CyT comandado desde el gobierno nacional, algunas personas se han acogido al plan de retiros voluntarios, otras solicitaron su traslado a otras seccionales, mientras que hay becarios/as que renunciaron en búsqueda de mejores perspectivas.

Tabla 1. Personas entrevistadas y códigos

Código	Puesto	Género	Profesión	Año de ingreso
E1	Personal jerárquico de CyT	varón	Médico veterinario	2005
E2	Personal de CyT	varón	Diseñador industrial	2009
E3	Personal de CyT	varón	Ingeniero mecánico	2012
E4	Personal de CyT	mujer	Ingeniera agrónoma	2005

Fuente: elaboración propia.

o inadecuado), en extensas jornadas laborales y sin la posibilidad de contratar mano de obra permanente, suele generar malestares físicos y otras afecciones de la salud. Estas condiciones se suman a las múltiples causas que explican la creciente expulsión del campo de los productores campesinos, en particular de los más jóvenes (Kessler, 2007; Sili, 2019).

> "La gente se queja de que no puede producir, o de que no puede producir en la escala que quisiera, porque no tiene mano de obra. Entonces, bueno, hay toda una necesidad de avanzar en cierta tecnificación, también de humanizar el laburo ¿no?, de hacer tareas muy repetitivas, de mucho esfuerzo físico, de una forma más humana, o más liviana, desde el punto de vista de las cargas de trabajo. Entonces hay mucho para hacer" (E3).

Desarrollar innovaciones tecnológicas para la AF es "el área de vacancia que detectan los IPAF" (E3), ya que las tecnologías disponibles para la escala de producción del sector eran escasas a inicios de los años 2000, resultado de una combinación de factores. Por un lado, este segmento no es atractivo para los medianos y grandes fabricantes de maquinarias para el agro, ubicados en la zona productiva núcleo: San Francisco, en Córdoba, y Las Parejas, Santa Fe (Lavarello et al., 2010). Por otro lado, las pequeñas empresas que atienden algunas de las demandas del sector –talleres y metalúrgicas– no suelen contar con capacidad financiera para llevar a cabo todo el proceso de innovación y desarrollo tecnológico requerido. De esta manera, los IPAF se proyectan como "desarrolladores de algunas tecnologías específicas para la agricultura familiar, que luego sí se transfieren, o se co-diseñan, o que se co-desarrollan con las empresas o los talleres, además de con los productores" (E3).

La tecnificación agraria, un objetivo central en la misión histórica del INTA, supo abordarse mediante la evaluación por parte de sus técnicos de propuestas ofrecidas por fabricantes privados externos, o bien, el INTA "propone ideas a las empresas, que las empresas recogen, desarrollan, y luego el INTA valida" (E3). Se trata de empresas de mayor envergadura a las presentes en el NOA, es decir, tienen "la capacidad financiera para una oficina técnica solvente, para *garpar* o también tener una oficina comercial o poder pagar un estudio de mercado" (E3). Además, "viven en ese ambiente, viven en ese mundo y saben qué necesidades hay o qué impacto puede traer determinada innovación tecnológica", la empresa sabe "dónde va a invertir y dónde no", "ningún técnico de INTA va a ir a tratar de convencerlo de que haga algo" (E3).

Es decir, el desarrollo de maquinarias agrícolas adecuadas para productores de pequeña escala no se trataba de una capacidad con la que contaba la institución marco, ni tampoco formaba parte del interés de las empresas privadas. Su inclusión desde la creación del CIPAF significó un desafío para la tradición organizacional y alentó la generación de capacidades internas. Por ello, el nivel de alineamiento de las capacidades planificadas para el grupo con las necesidades regionales fue, desde los inicios, alto. Sin embargo, el proceso no estuvo exento de obstáculos, y llevar adelante una coordinación sostenida en la práctica, requirió de esfuerzos concretos.

3. Trayectoria de desarrollo de capacidades del IPAF NOA

Si bien el plantel inaugural del IPAF NOA contaba con un rico abanico de capacidades y experiencias en desarrollo rural, con la participación de organizaciones y productores agropecuarios, en términos cuantitativos, el personal designado era escaso. Además, las competencias y formaciones disciplinares iniciales no eran especializadas para el desarrollo de maquinaria agrícola. De esta manera, la trayectoria del equipo de mecanización partió con bajas capacidades específicas de CyT, pero con el tiempo logró alcanzar un alto nivel que le permitió satisfacer algunas de las necesidades productivas de la región.

Las tareas que el equipo desarrolla regularmente incluyen el diseño, cálculo, planificación, modelización y otros aspectos que hacen al desarrollo tecnológico propiamente dicho, así como al análisis socio-técnico de las tecnologías, por entenderse que "el centro son las personas en relación al uso de cualquier dispositivo" frente a la "necesidad técnica" (E4).[16] También se realizan actividades

[16] El enfoque sociotécnico, definido por Thomas (2008), analiza la co-construcción de productos o procesos productivos y organizaciones que permite detectar en un contexto específico a las

inherentes a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, tales como búsqueda de financiamiento externo a través de la formulación de proyectos, convenios y relaciones para la vinculación tecnológica, presentaciones a congresos, entre muchas otras.

La conformación del grupo fue un proceso gradual, a partir de la incorporación paulatina de personal especializado en distintas temáticas pertinentes, proceso que continúa abierto ante el permanente cambio tecnológico. En sus orígenes, el área de mecanización agrícola del IPAF carecía de perfiles con formación y experiencia específica. El área fue impulsada por una ingeniera agrónoma con interés en tecnologías aplicadas a los sistemas productivos regionales, centrando las primeras acciones en cultivos andinos y en la mecanización de la cosecha de caña de azúcar. Hacia el 2009 se incorporó un diseñador industrial y, en 2012, luego de una experiencia con un ingeniero mecánico que no logró adaptarse a los objetivos planteados, ingresó otro profesional que pudo adecuarse exitosamente a la tarea. Más recientemente, en 2023, se sumó al equipo como becario un técnico con experiencia en automatización y electrónica, quien continúa su formación universitaria en el área. Así, a lo largo de la última década se consolidó un equipo con capacidades complementarias para llevar adelante el desarrollo de maquinarias adaptadas para la AF.

Las trayectorias laborales previas les permitieron a dichos perfiles acumular distinto grado de conocimiento sobre la AF y redes de contactos variadas que redundaron en diferentes capacidades en CyT al momento de insertarse en la institución. Mientras que algunos habían trabajado junto con productores agropecuarios y organizaciones de la región, vínculos que se reforzaron con el ingreso al organismo, otros venían de ejercer su profesión en el ámbito privado, sin conexión alguna con el sector. En este segundo caso, la reorientación laboral implicó abandonar una lógica de cumplimiento de tareas puntuales indicadas por la empresa para la fabricación de artefactos y pasar a abordar problemas socio-productivos complejos.

Los objetivos hacia el interior del IPAF y el equipo de trabajo incluyen el diagnóstico de problemáticas y la concreción de soluciones adecuadas a partir de la investigación interdisciplinaria y participativa, esto es, un proceso compartido con los usuarios de la tecnología que abarca la totalidad del proceso de desarrollo tecnológico. Necesariamente, requerimientos de esta envergadura incentivan la

instituciones intervinientes, las relaciones usuario-productor y problema-solución, los procesos de construcción de funcionamiento y utilidad de una tecnología, así como las racionalidades y estrategias de cada actor (organizaciones no gubernamentales, instituciones de I+D, universidades, entre otros).

generación de capacidades que el ámbito privado no logra reunir en una sola persona, sino que se reparten en equipos de trabajo más numerosos.

Un rasgo esencial en la construcción de capacidades científico-tecnológicas por parte del grupo fue el proceso de formación interdisciplinar autogestionada, ante los desafíos o ausencia de conocimientos específicos requeridos. Los investigadores manifestaron que debieron capacitarse en gerenciamiento de proyectos y, según el perfil, en el diseño de maquinarias, materiales u otros aspectos técnicos. El incremento de las capacidades se hizo evidente, desde la mirada de los propios actores, cuando pudieron conseguir financiamiento a través de postulaciones que antes eran rechazadas por deficiencias en la formulación de proyectos.

También se destaca el aprendizaje en la selección de proveedores y a la hora de asumir compromisos factibles según los recursos y tiempos disponibles. Emerge así una lógica de impulso colectivo de nuevas capacidades entre los integrantes del grupo a partir del intercambio de saberes, como en el caso del uso de software de diseño. En la relación con becarios, este proceso de formación e intercambio interno es aún más evidente, en ambos sentidos (investigador-becario y becario-investigador). De esta forma, la agencia individual y colectiva de los trabajadores del IPAF NOA constituyó un factor clave en la generación de capacidades.

Por otra parte, emergieron acciones institucionales para impulsar la formación general en epistemología y metodologías de la investigación, dada la escasa experiencia en este campo por parte de quienes conformaron el plantel inaugural del organismo. El compromiso asumido por el CIPAF en relación con la formación del personal como práctica permanente abarca también el cursado de carreras de grado y posgrado, facilitada por algunos programas con los que cuenta la institución (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar, 2015). Sin embargo, estas intenciones no siempre se hicieron efectivas, habiendo ocasiones que no lograron ser financiadas por la organización. De cualquier modo, desde su ingreso, los investigadores del equipo llevaron a cabo capacitaciones y estudios de posgrado relacionados a las temáticas del área. Las épocas de austeridad en términos presupuestarios para investigación y desarrollo determinadas por las políticas nacionales sirvieron como escenario para iniciar maestrías y doctorados, por ejemplo, evidenciando un compromiso personal con los objetivos del instituto.

Otros elementos que actuaron en sentido positivo para la generación de capacidades son la evaluación institucional continua, que anualmente mide el grado de cumplimiento de los objetivos de cada puesto de trabajo, así como la

revisión informal de lo actuado hacia el interior del propio equipo. Resulta pertinente, entonces, considerar las cualidades individuales de los trabajadores y el efecto sinérgico que se genera en los colectivos humanos como potenciadores de las capacidades existentes.

A lo largo del proceso de desarrollo de capacidades científico-tecnológicas la principal limitación del equipo fue la búsqueda y reclutamiento de personal especializado. Al respecto se reconoce un contraste con otras regiones o institutos del INTA donde la incorporación de los perfiles requeridos fue resuelta sin mayores inconvenientes. En el caso del IPAF NOA, en cambio, los entrevistados refieren a que en concursos convocados para reclutar trabajadores en el área no se presentaron candidatos, quedando desiertos, o se presentaron en mucha menor cuantía que en puestos similares en otras zonas. Los informantes argumentan que, debido a la limitada disponibilidad de recursos humanos calificados en la provincia, los pocos que existen son captados por las grandes empresas, como los ingenios azucareros, las mineras y el sector energético, que pueden pagar salarios más atractivos u ofrecer mejores condiciones.[17] De hecho, los propios miembros del equipo de mecanización del IPAF NOA no son oriundos de la provincia y han realizado sus estudios universitarios de grado en Córdoba o Buenos Aires.

Otras de las problemáticas que atravesaron a la evolución de las capacidades fueron de orden financiero y organizacional. Los recursos operativos para el traslado en una región tan amplia como el NOA, el desarrollo de prototipos, la prueba, los diagnósticos y la validación de equipos son aspectos que presentan las mayores trabas, especialmente en ciertas etapas políticas del país, cuya subsanación, generalmente insuficiente, insume tiempo y energía. Resulta ejemplificador de estos vaivenes que el área haya logrado contar con un taller propio en un edificio anexo al inmueble principal del instituto con los requerimientos técnicos para desarrollar prototipos *in situ*, pero que, ante las restricciones presupuestarias que sobrevinieron, los modelos de prueba ahora se lleven a cabo mediante fabricación externa.

La pluriactividad que pesa sobre los investigadores, exigida muchas veces desde la propia institución, también atenta sobre los resultados del grupo. En este sentido,

[17] Jujuy no cuenta con carreras de grado en ingeniería mecánica ni diseño industrial; las ingenierías ofrecidas están orientadas a los sectores concentrados de la estructura productiva provincial (química, en minas e industrial). En años recientes se impulsaron iniciativas para revertir estas áreas de vacancia, desarrollándose en la UNJu una Tecnicatura Universitaria en Mecanización Agrícola y otra en Mecatrónica y Mantenimiento Industrial, en convenio con la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), procesos que contaron con la participación de los investigadores del IPAF NOA en calidad de docentes o asesores.

se señala una tensión entre las tareas importantes y las urgentes, como la participación en ferias y eventos de divulgación que, según la mirada de los actores, insume tiempo de los procesos más largos y reflexivos que el desarrollo tecnológico precisa.

A pesar de estos obstáculos, lo que se destaca es que el equipo de trabajo logró obtener los recursos necesarios para cumplir con su labor a través de alianzas interinstitucionales, lo que constituye un indicador tanto de las habilidades de gestión en las pujas internas por la asignación de fondos, como de la prioridad otorgada a la mecanización en la misión del organismo. En la misma línea, tampoco les resultó difícil conseguir computadoras con la capacidad suficiente de ejecutar los softwares para el desarrollo tecnológico, herramientas de medición digital o una impresora 3D, a diferencia de los recursos más modestos de otras áreas de trabajo. En este contexto, la motivación surge como una fuerza impulsora en la ejecución de proyectos que compensa las falencias estructurales e institucionales; los profesionales muestran un fuerte compromiso y dedicación a pesar de las limitaciones y dificultades recurrentes. Este proceso de construcción de capacidades para el desarrollo de tecnología orientadas a las actividades de la AF ha logrado vinculaciones con los sistemas de producción de caña de azúcar, quinua, comino y de quesos de cabra, entre otros. Se destaca entre estas experiencias el desarrollo de un sistema modular de maquinarias para el proceso de poscosecha de los cultivos de quinua y su agregado de valor.

4. Reflexiones finales y aprendizajes

El impulso inicial del proyecto de creación del CIPAF, con sus objetivos y orientaciones proyectados, respondió a una visión política tanto al interior de la institución como en el contexto latinoamericano más amplio de inicios del siglo XXI. El impulso de la mecanización de la AF surge así como una necesidad productiva extendida, por lo que se transformó en un compromiso ineludible para el recién creado IPAF NOA. Sin embargo, el abordaje integral de esta problemática sólo fue posible a través de un proceso de consolidación de capacidades una vez reunido el personal con las competencias mínimas.

A partir del análisis de este caso verificamos que contar con capacidades sólidas conlleva procesos de maduración prolongados, que insumen tiempo, esfuerzos, habilidades y recursos; es decir, aunque necesarios, no bastan la decisión política o el compromiso de los actores. Igualmente, los factores que permiten que los organismos de ciencia y tecnología se vinculen con el medio son sensibles a cambios en las orientaciones políticas e institucionales. Según su lineamiento en cada momento histórico, pueden promover la atención de las necesidades

regionales con las capacidades existentes, desarrollar nuevas o, sencillamente, limitar el alineamiento.

Aunque el equipo de mecanización del IPAF NOA esté abocado a atender problemáticas claramente delineadas, haya desarrollado capacidades en este sentido y mantenga vínculos constantes con el sector de AF, es difícil llegar a todos los productores. Cada sistema productivo -entre los múltiples en que se involucran los agricultores familiares como parte de sus estrategias de permanencia en la actividad y en el territorio- tiene una demanda tecnológica particular. Por ello, tras cierto recorrido, emerge con claridad que no es posible atender al mismo tiempo todas y cada una de las demandas que se reciben; es necesario elegir hacia qué necesidades apuntar los esfuerzos. Hasta el momento, el área ha realizado aportes al sistema productor de caña de azúcar, de quinua, de comino y de quesos de cabra, con distinto grado de avance.

Los aprendizajes permiten reconocer que las soluciones tecnológicas, si bien son necesarias ante problemáticas específicas, no resultan suficientes para incrementar la producción y, en base a ello, mejorar las condiciones de vida de la AF. Los propios actores entienden que "las expectativas [en el desarrollo tecnológico] están sobredimensionadas" (E3). Asimismo, desde una mirada más global, se advierte que existen problemáticas del sector que no se resuelven en el corto plazo: "hay problemas que no se resuelven fácilmente (…), que requieren de cambios estructurales, de otros tiempos" (E1), es decir, "no requieren solamente el esfuerzo de Batman y Robin de la ciencia" (E1), sino de la actuación coordinada de múltiples actores, enmarcada en decisiones políticas e institucionales que avalen los esfuerzos.

Referencias

Aranguren, C. I., Alcoba, L. N., Alonso, I. A., Alves Rolo, R. H., Bruno, M. P., Bruno, M., Celi, A., Chavez, M. F., Figueroa, A. E., Fili, J. P., Gonzalez, L., Lammel, S. A., Mosse, L., Mouriño, M., Narmona, L. R., Natinzon, P. C., Perelmuter Youngerma, T., Prividera, G. y Sarco, P. C. (2021). *Las huellas de la extensión. Trayectoria, transformaciones y desafíos en perspectiva.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF) (2021). *Plan del Centro de Investigación 2021-2025*. Ediciones INTA.

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF) (2015). *Memoria institucional y experiencias de investigación acción participativa con la agricultura familiar en la Argentina*. Ediciones INTA.

Chávez, M. y Alcoba, L. (2014). *La agricultura familiar en el noroeste argentino. Jujuy*. Ediciones INTA.

Cittadini, R., Catalano, J., Gómez, P., Catullo, J., Díaz, D. y Elverdín, J. (2005). *Programa nacional de investigación y desarrollo tecnológico para la pequeña agricultura familiar*. Documento base. INTA.

Juárez, E. y Becerra, M. (2013). Capacidades del Sistema Nacional de Innovación Orientadas a La Agricultura Familiar (Argentina, 2001-2012). Trabajo presentado en la Conferencia Anual de LALICS 2013, Río de Janeiro.

Kessler, G. (2007). Juventud rural en América Latina. Panorama de las investigaciones actuales. En R. Bruniard (ed.), *Educación, desarrollo rural y juventud: la educación de los jóvenes de provincias del NEA y NOA en la Argentina*. UNESCO-IIPE.

Lavarello, P., Silva Faide, D. y Langard, F. (2010) Transferencia de tecnología, tramas locales y cadenas globales de valor: trayectorias heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina. *Revista RICEC*, *2*(1), 1-17.

Obschatko, E., Foti, M. y Román, M. (2006). *Los Pequeños Productores en la República Argentina. Importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002*. Dirección de Desarrollo Agropecuario - Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios PROINDER.

Sili, M. E. (2019). La migración de la ciudad a las zonas rurales en Argentina. Una caracterización basada en estudios de caso. *Población y Sociedad*, *26*(1), 90-119.

Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En H. Thomas y A. Buch (eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología*. Ediciones UNQ.

*****

Mariana Bernasconi
Universidad Nacional de Jujuy; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región NOA.
bernasconi.mariana@inta.gob.ar

Natividad González
Universidad Nacional de Jujuy - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Tecnologías y Desarrollo Social para el NOA.
ngonzalez@fhycs.unju.edu.ar

Brenda Gutiérrez
Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales.
bgutierrez@fhycs.unju.edu.ar

Flavia Mazzini
Universidad Nacional de Jujuy - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Tecnologías y Desarrollo Social para el NOA.
mazflavia@gmail.com

Lucía Scalone
Universidad Nacional de Jujuy - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Tecnologías y Desarrollo Social para el NOA.
luciascalone@fhycs.unju.edu.ar

4

Evolución de las capacidades científicas y tecnológicas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (Tucumán) para el sector sucroalcoholero

Roberto Tagashira y Pablo de las Heras

1. Introducción y contextualización

El presente trabajo analiza la evolución de las capacidades científicas y tecnológicas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) dedicadas al sector sucroalcoholero en los últimos 20 años, enfatizando su aporte en la generación de nuevas variedades de caña de azúcar.

En el Noroeste argentino (NOA), el sector sucroalcoholero tiene un fuerte impacto socioeconómico siendo una de las principales cadenas productivas proveedoras de trabajo. Tucumán, Jujuy y Salta concentran el 98.5% de las 378.662 hectáreas dedicadas al cultivo de caña en el territorio nacional (60% en Tucumán, 30% en Jujuy y 9.1% en Salta). La cadena integra una actividad primaria, el cultivo de caña de azúcar, y una secundaria, la elaboración de azúcar, bioetanol y otros subproductos en los ingenios. Genera anualmente unos 61.000 empleos directos y 140.000 indirectos.

En particular, en la provincia de Tucumán, se presentan condiciones agroecológicas y estructuras socioproductivas diferentes a las de Salta y Jujuy por lo que se generan diferencias cualitativas en el proceso de producción. Tucumán está más expuesta a heladas que perjudican los procesos de maduración de la caña. Jujuy y Salta presentan patrones de lluvia menos favorables, requiriendo sistemas de riego. Respecto a la estructura productiva, en Jujuy y Salta los ingenios están integrados verticalmente con la etapa agrícola y son propietarios del 85% de la superficie cultivada, mientras que Tucumán cuenta con un gran número de productores independientes, muchos con menos de 50 hectáreas. Para ellos, la adopción de tecnología agronómica es menos frecuente y eficiente, mostrando así disparidades de rendimiento por hectárea.

Si bien el cultivo de caña se destinó históricamente a la producción de azúcar, a partir del año 2006, bajo el Régimen de Promoción para la Producción y Uso

Sustentable de Biocombustibles (Ley 26.093/2006), se incentiva la producción de bioetanol permitiendo a los ingenios diversificar su producción. Esta ley ofrece incentivos fiscales para fomentar inversiones y establece un corte obligatorio de bioetanol en la nafta que actualmente es del 6% (para bioetanol de caña).

En 2023 se encontraban activos en el país 19 ingenios, los cuales molieron 22.136.766 toneladas de caña y produjeron 1.711.106 toneladas de azúcar y 448.377 metros cúbicos de bioetanol. Tucumán mantuvo el liderazgo en cantidad de ingenios (14), toneladas de caña molida (69,4%), toneladas de azúcar producidas (70%) y metros cúbicos de bioetanol (59%). Por su parte, el INDEC reportó exportaciones de azúcar por USD 44 millones en 2023, una caída del 60% respecto al año anterior por una menor disponibilidad debida a la sequía.

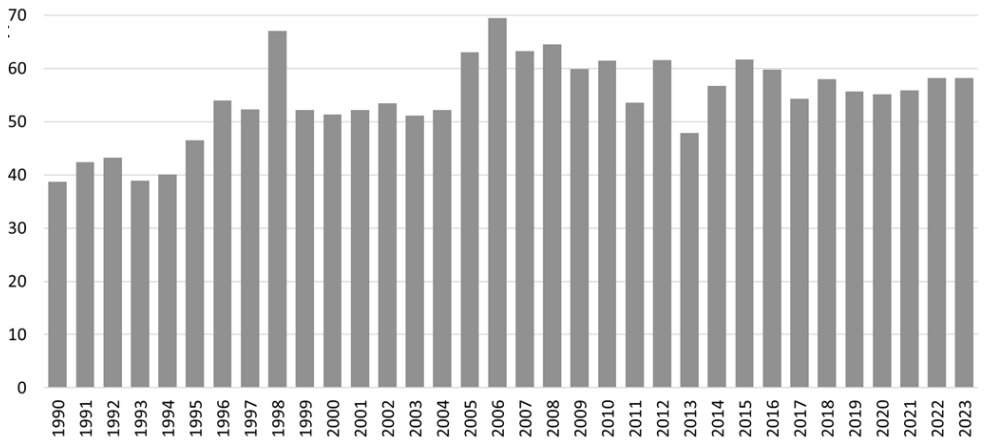
Es así que el complejo sucroalcoholero se trata de una actividad económica relevante para la provincia de Tucumán, y los desarrollos tecnológicos asociados a la mejora de las variedades de caña de azúcar a partir de procesos biotecnológicos son de suma relevancia para incrementar la productividad y rendimientos de los productores primarios así como la calidad de materia prima que reciben los ingenios.

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, creada en 1909, es un ente autárquico del Ministerio de Economía y Producción de Tucumán y tiene por objeto brindar soluciones a los problemas de la producción agrícola-ganadera de la Provincia y de sus industrias derivadas, mediante la investigación científica. Es la institución científico-tecnológica más antigua de Argentina dedicada a la producción agroindustrial y una de las pocas dependientes de un gobierno provincial. Desde su creación, contribuyó al desarrollo de la agroindustria cañera y a la diversificación productiva, introduciendo en Tucumán cultivos como limón, soja, papa, poroto y numerosas especies.

Según la institución, gran parte del incremento de la productividad de los cañaverales del NOA, que pasó de 40 a 70 toneladas por hectárea desde 1990 a 2008, fue resultado de los paquetes tecnológicos impulsados y transferidos por la EEAOC (Ploper y Ferdman, 2023). Igualmente aseguran que la evolución de la producción promedio en Tucumán, que en la década de 1980 fue de 2.960 kilos de azúcar por hectárea y alcanzó 5.870 kilos por hectárea en el período en el año 2000 (Figura 1), estuvo estrechamente ligada desarrollos tecnológicos que la EEAOC incorporó al sector productivo (Ploper, 2010; Benedetti, 2018; Aybar et al., 2020; Henriquez et al., 2023).

Figura 1. Rinde cultural y fabril de azúcar en Tucumán (toneladas por hectárea)



Fuente: elaboración en base a datos de la EEAOC y la Dirección de Estadísticas de Tucumán.

El paquete tecnológico para este cultivo está compuesto por la obtención o mejoramiento de la variedad de caña, las tecnologías de plantación, riego, fertilizantes, manejo de malezas y plagas, y de cosecha. En particular, se analiza la relevancia del desarrollo de variedades de caña y su difusión al medio para elevar los niveles de producción y rentabilidad de la explotación cañera.

Producir una nueva variedad por medio de técnicas especializadas de mejoramiento vegetal implica lograr características vegetales que mejoren los niveles de producción. Entre estas, se destacan: mayor rendimiento de caña por hectárea, alto contenido sacarino del jugo, buena acumulación de sacarosa durante los meses de zafra, precocidad madurativa (fundamental en Tucumán, donde se producen heladas tempranas), resistencia a las enfermedades de incidencia regional y buenos niveles de producción a través de los sucesivos cortes.

El proceso de investigación y desarrollo de una nueva variedad o una variedad existente mejorada puede superar los 12 años. En dicho proceso se encuentran tres etapas: 1) manejo y utilización de recursos genéticos; 2) producción de semillas botánicas y plantines; y 3) selección a campo de clones superiores. Las primeras dos etapas, donde la EEAOC cuenta con mayores capacidades comparativas, abarcan cerca de dos años.

En los últimos veinte años aparecieron tres factores de mercado, tecnológicos y regulatorios que impactaron positivamente sobre esta actividad: utilización de la

caña de azúcar como fuente de energía (bioetanol y cogeneración[18]), emergencia de la biotecnología y de técnicas de manipulación genética molecular, y avances en la protección de las variedades propias dentro del marco legal respectivo.

En Argentina existen tres grandes programas de mejoramiento de caña de azúcar, ejecutados por: la EEAOC (público provincial), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (público nacional) y la Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa (privado). Estas instituciones se diferencian en cuanto a su dependencia, fuentes de financiamiento y el enfoque en las variedades que buscan desarrollar. La Chacra Santa Rosa, ubicada en la provincia de Salta cerca del límite con Jujuy, es la única institución privada dedicada a la mejora de caña.

El Programa de Caña de Azúcar de la EEAOC es el más antiguo del país y el más grande dentro de la institución. Dentro del mismo, el subprograma de Mejoramiento Genético está orientado a la creación de variedades de caña, que se identifican y registran como TUC.

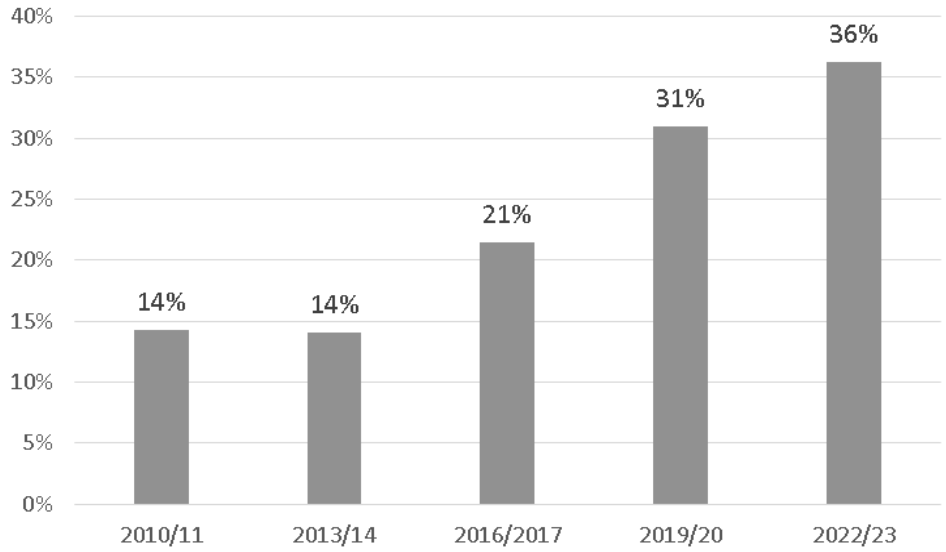
Actualmente, casi toda la superficie ocupada con caña de azúcar en Tucumán se encuentra implantada con variedades introducidas o producidas por la EEAOC. Pero una sola de ellas, la LCP 85-384, domina la mayor parte de los cañaverales. La misma fue introducida en 1991 desde Louisiana (EEUU), ensayada a campo en Argentina de forma conjunta por la EEAOC y INTA y liberada comercialmente en 1999. Su rápida adopción, hasta llegar al 83%, generó un alto riesgo sanitario y económico ya que las producciones con alta participación de una variedad son más vulnerables a plagas y enfermedades.

Así, entre 2003 y 2004, la Estación impulsó la producción de variedades propias de caña para diversificar la composición varietal e incrementar los niveles de productividad. Desde entonces y hasta 2023, la EEAOC liberó comercialmente 16 variedades: 13 desarrolladas por la EEAOC (TUC), 2 de origen extranjero y 1 desarrollada en conjunto con el INTA. Con la difusión a campo de dichas variedades se alcanzó que el 36% de los cañaverales tucumanos están implantados con variedades producidas por la EEAOC (Figura 2).

Además de haber introducido variedades desarrolladas por la EEAOC, a lo largo de más de veinte años en el marco del Programa de Vitroplantas, la Estación entrega a los productores provinciales "caña semilla" saneada con libre o mínima incidencia de enfermedades sistémicas y de identidad genética garantizada, que han alcanzado un gran porcentaje del área cañera cultivada en Tucumán (75% del total), cumpliendo así un papel fundamentales en la sanidad de los cultivos (Tabla 1).

[18] Combustión de bagazo de caña para producir energía eléctrica y vapor usado en los procesos.

Figura 2. Participación de variedades TUC en la superficie cañera de Tucumán



Fuente: elaboración propia en base a EEAOC - Relevamiento de la distribución varietal y del uso de otras tecnologías en el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán.

Tabla 1. Porcentaje de la superficie cañera de Tucumán que utilizan semilla saneada del Programa Vitroplantas

Campaña	Porcentaje (%)
2007/08	49
2010/11	58
2013/14	63
2016/17	70
2019/20	74
2022/23	75

Fuente: elaboración propia en base a EEAOC - Relevamiento de la distribución varietal y del uso de otras tecnologías en el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán.

De manera adicional y complementaria desde principios de la década de 2000 se dio inició a desarrollos basados en biotecnología avanzada. Argentina fue uno de los países pioneros en la aplicación de biotecnología al sector agropecuario y en la utilización de cultivos genéticamente modificados. También tempranamente, la EEAOC creó en 2002 su sección de Biotecnología; una década después

constituyó el Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino como unidad ejecutora de doble dependencia junto con el CONICET. Se crearon capacidades para aplicarlas al mejoramiento de caña de azúcar y soja, tanto con el desarrollo de variedades genéticamente modificadas como con la selección y multiplicación de clones de alto rendimiento en el mejoramiento tradicional de variedades.

Desde 2005, la Estación optimiza protocolos para hacer transgénesis en los dos cultivos. En caña, se transformaron variedades comerciales con un gen que les confirió resistencia al herbicida glifosato (Noguera et al., 2018). En 2015, se obtuvo la variedad transgénica resistente al glifosato TUC 87-3RG que, luego de diversos estudios de evaluación agroecológica, inocuidad alimentaria y evaluación de la conveniencia comercial, recibió recomendaciones favorables de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y la Subsecretaría de Mercados Agropecuarios. La aprobación para la liberación comercial sigue pendiente, pero la obtención de la variedad transgénica representa un hito del subprograma.

Continuando con estos esfuerzos, están activos otros dos proyectos transgénicos que buscan proporcionar resistencia a plagas y tolerancia a la sequía (Ostengo et al., 2019) y recientemente se aprobaron ensayos a campo para una variedad resistente al estrés hídrico.

El área de biotecnología también tiene un importante papel de apoyo al programa de mejoramiento tradicional a partir de la utilización de marcadores moleculares para estudios genéticos y el diagnóstico de los principales patógenos de la caña. Otras aplicaciones biotecnológicas son el saneamiento de los materiales de propagación y el diseño de bioproductos.

Hasta el año 2009 no existía ninguna variedad de caña de azúcar inscripta en el catálogo del Registro Nacional de Cultivares (RNC) o del Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE), autoridad de aplicación de la Ley 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas. En el RNC se registran los cultivares que se identifican por primera vez y habilita su comercialización en Argentina, mientras que la inscripción en el RNPC tiene como finalidad proteger el derecho de propiedad, por el término de 20 años, de los creadores de nuevas variedades vegetales (derecho de obtentor).

En 2008, los programas de mejoramiento genético de caña de azúcar mencionados acordaron inscribir las variedades difundidas cumpliendo la normativa. Así, la EEAOC logró en 2009 que los primeros tres cultivares de caña

de azúcar inscriptos en el RNC tuvieran su participación: la variedad TUCCP 77-42 y la inscripción, conjunta con INTA, de las variedades LCP 85-384 y RA 87-3.

Para llevar adelante los requerimientos de la inscripción, la EEAOC debió sumar nuevas capacidades. La normativa establece, en términos de descripción botánica, la evaluación de la distinción, homogeneidad y estabilidad de las variedades. En la EEAOC, esto no constituía una práctica rutinaria y solo algunos cultivares habían sido caracterizados de modo incompleto. La descripción de caracteres morfológicos involucró un aprendizaje interdisciplinario y la incorporación de una especialista en botánica al Subprograma de Mejoramiento Genético.

Las tareas realizadas culminaron con la inscripción de las primeras siete variedades de caña de azúcar en el RNC, cuatro de las cuales se inscribieron además en el RNPC (Costilla et al., 2011; 2013). A diciembre de 2024, el RNC cuenta con 35 variedades inscriptas, de las cuales 17 fueron registradas por la Chacra Santa Rosa, 11 por la EEAOC, 5 por INTA y 2 conjuntas INTA - EEAOC. Por su parte en el RNPC se encuentran vigentes 13 variedades de caña de azúcar, de las cuales 9 cuentan con derecho de propiedad de la EEAOC y 4 de la Chacra Santa Rosa. Se destaca así que la EEAOC es, en Argentina, el organismo con más variedades propias de caña de azúcar inscriptas en el RNPC del INASE.

De esta forma, se puede afirmar que las capacidades de la EEAOC para desarrollar y difundir variedades de caña de azúcar han aumentado significativamente en los últimos 20 años. Particularmente, se alcanzó con éxito el objetivo de disminuir el riesgo que implicaba tener un alto porcentaje del área cultivada con una sola variedad difundiendo a campo nuevas variedades de caña.

3. Trayectoria de vinculación y transferencia tecnológica: recursos y capacidades para su materialización

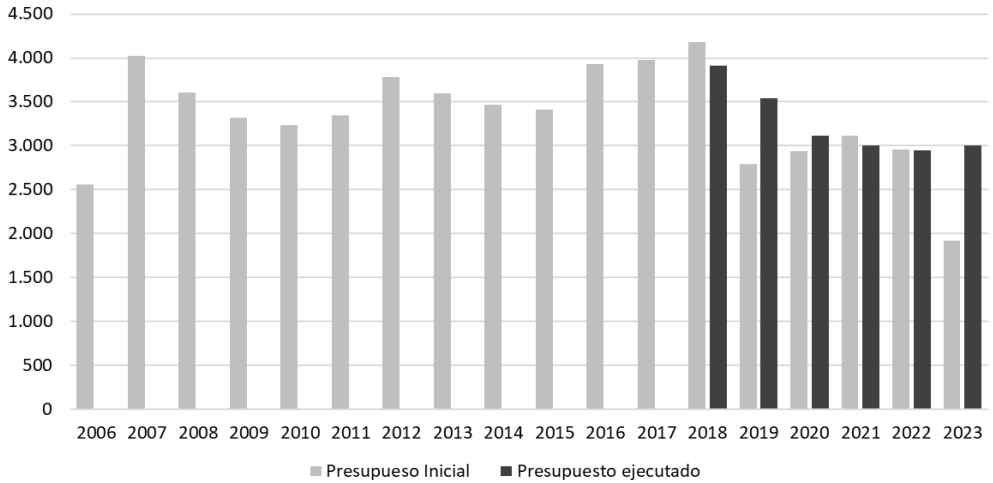
Para llevar adelante los procesos de vinculación y transferencia de los desarrollos alcanzados, la institución resalta su decisión de reforzar el Subprograma de Mejoramiento de la Caña de Azúcar, destinando para ello los recursos necesarios. Es importante para ello identificar los actores y factores institucionales que permitieron realizar el diagnóstico, tomar decisiones, ejecutarlas y sostenerlas en el tiempo. Entre estos señalamos: el financiamiento de la institución, su estructura organizativa que permite el alineamiento con las necesidades productivas, los recursos humanos y su cultura de trabajo y, no menos importante, la infraestructura y el equipamiento ajustado para el desarrollo de variedades.

En términos presupuestarios, en 2023 la EEAOC ejecutó un presupuesto de $3.007 millones, equivalentes al tipo de cambio oficial de US$10 millones de

dólares. El 71% de dicho monto fue empleado para gastos de personal, el 15% en bienes de consumo y servicios, y el otro 13% en bienes de uso. Cabe mencionar que en los años 2022 y 2023 hubo una mayor participación de gastos de capital (12%) en relación al periodo 2018-2021 (3%), por la recepción de fondos del ex Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCYT)[19] y de la Agencia I+D+i.

La evolución del presupuesto, aprobado por Ley de Presupuesto Provincial, y su ejecución reflejan en términos reales un comportamiento relativamente estable durante los últimos 17 años, mostrando así cierta estabilidad respecto de los ciclos económicos y políticos a nivel nacional (Figura 3). Esto contrasta con la experiencia de otras organizaciones de ciencia y tecnología nacionales, que experimentaron un importante incremento de su presupuesto durante el período 2006-2015, pero luego una fuerte disminución a partir de 2018 hasta la pandemia, con cierta recuperación en los años 2022 y 2023.

Figura 3. Presupuesto inicial y ejecutado de EEAOC (a valores de 2023)



Fuente: elaboración propia en base al Ministerio de Economía y Producción de Tucumán e INDEC para Índice de Precios Implícitos del PBI.

El funcionamiento de la EEAOC y sus fuentes de financiamiento están definidos por la Ley Provincial 5.020 (Tabla 2). Su principal fuente es el cobro de una tasa a los sectores productivos a los que beneficia en Tucumán: caña de azúcar,

[19] El programa Equipar Ciencia del ex MINCYT adjudicó a la EEAOC cuatro equipos por un valor de 1 millón de dólares.

citricultura y producción granaria. El presupuesto se complementa con aportes de la Provincia y ocasionalmente nacionales. También contribuye la venta de bienes y servicios técnicos y los recursos concursados, por ejemplo, en la Agencia I+D+i, el ex MINCYT o ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Tabla 2. Fuentes de Financiamiento de la EEAOC

Fuentes	Descripción	
Tasa a la producción agroindustrial	Alicuota	Actividad gravada
	1,2%	del valor de la tonelada de caña molida cuyo pago se distribuirá por partes iguales entre las empresas azucareras y las productoras de caña.
	0,5%	Ad valorem sobre la producción agrícola y ganadera de la Provincia, beneficiada por los servicios de la EEAOC, tasa que será abonada por el productor. Cuando la producción fuera sometida a un proceso que resultare un mayor valor, quien lo realice tendrá a su cargo el pago de una tasa adicional del 0,5% sobre el precio de venta de los productos resultantes.
	0,5%	ad-valorem sobre la producción industrial beneficiada por los servicios de la EEAOC
Legados y donaciones.		
Multas.		
Ventas de operaciones y servicios que realice el organismo		
Aportes de Rentas Generales determinados la Ley de Presupuesto y las partidas que asigne el Poder Ejecutivo de Tucumán		
Con cualquier otra contribución que acepte el Directorio		

Fuente: elaboración propia en base a Leyes provinciales de Tucumán N° 5.020/1978 y su modificatoria, N° 8.708/2014.

La alícuota para el sector sucroalcoholero es de 1,2% del valor de la tonelada de caña molida, actuando los ingenios como agentes de retención a los cañeros. La Provincia complementa con aportes para asegurar el funcionamiento de la institución cuando la EEAOC no logra sostenerse con tasas y servicios propios, situación típica en años de heladas o sequías. Una contribución estatal normal es de aproximadamente $500 millones de pesos al año (valor ejemplo del 2023).

A su vez, la EEAOC trabajó de manera conjunta con el Gobierno Nacional en programas de extensionismo tecnológico, los cuales muchas veces contaban con financiamiento internacional. Un ejemplo para el sector azucarero fue el Programa para incrementar la competitividad del sector azucarero del NOA (PROICSA) del ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, que aportó recursos para el sector y para la institución.

Por otra parte, los ingresos por venta de bienes y servicios incluye, por ejemplo, las semillas de variedades de caña de azúcar, cítricos, granos y hortalizas que la EEAOC introduce, adapta, selecciona, sanea o genera. Pero lo que se comercializa en las semillas es la reproducción de estas variedades, no los elevados costos de su creación, lo que representa un costo hundido de la

organización que no se recupera (Ploper y Ferdman, 2023). Cabe destacar que los productores de Tucumán que contribuyen con la tasa, reciben las variedades libres de regalías, mientras que aquellos que las utilizan fuera de las fronteras provinciales están sujetos al cobro de las mismas. Por ello la Estación sostiene la necesidad de actualizar y modificar la Ley de Semillas para mejorar su fiscalización y poder lograr una compensación adecuada que posibilite continuar de manera sostenida con los esfuerzos de investigación y desarrollo para la generación y mejoramiento de variedades vegetales (Ploper, 2018).

De manera complementaria, la EEAOC ha demostrado contar con capacidades para obtener financiamiento para sus proyectos en las convocatorias de la Agencia I+D+i y del ex MINCYT. En los últimos diez años, el organismo ha recibido aportes nacionales, particularmente entre 2011 y 2015 durante su proceso de evaluación y mejora institucional y entre los años 2016 y 2019 para cubrir costos de obra civil, maquinaria y equipamiento.

A partir de los ingresos de las diversas fuentes de financiamiento mencionadas y su ejecución presupuestaria, la EEAOC ha logrado sostener y aumentar la estructura de la institución, tanto en infraestructura como en bienes estratégicos y recursos humanos altamente calificados.

Entre la infraestructura estratégica para la obtención de nuevas variedades se destacan:

- Banco de Germoplasma: Está constituido por recursos genéticos, propios, nacionales de otras instituciones y extranjeros, que se utilizan como progenitores. En 2021, el banco contaba con 789 genotipos, caracterizados por su contenido de azúcar, rendimiento y resistencia a enfermedades (Ostengo et al., 2021). La EEAOC mantiene convenios de intercambio con reconocidos centros internacionales de mejoramiento de caña de azúcar.
- Estación de Cuarentena: En 2016, la EEAOC logró la habilitación de SENASA de su Estación de Cuarentena de caña de azúcar. Esta herramienta permite la introducción segura de germoplasma extranjero proveniente de otros centros de mejoramiento o colecciones mundiales. Anteriormente, la EEAOC debía recurrir al centro de cuarentena de la Chacra Santa Rosa.
- Cámaras Fotoperiódicas para la Inducción a la Floración: Los progenitores seleccionados deben ser inducidos a florecer de manera artificial, ya que en Tucumán este fenómeno no ocurre naturalmente de forma sistemática.
- Invernaderos: Utilizados para la crianza de plantines y la obtención de semillas.
- Lotes experimentales: Son dos fincas propias, con un total de 145 hectáreas para ensayos.

Luego, en materia de recursos humanos calificados, la EEAOC llevó adelante un notable aumento de su plantilla a partir de los primeros años del siglo XXI. En la última década muestra un amesetamiento en la cantidad de personas y estabilidad en su estructura organizativas (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Dotación EEAOC en el cambio de siglo

Cargo	1996	2014
Investigadores y técnicos	53	142
Becarios y capacitaciones	3	42
Pasantes ad-honorem	8	68
Investigadores externos	2	23
Auxiliares	140	210
Total sin pasantes	**198**	**417**

Fuente: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (2015).

Tabla 4. Dotación actual EEAOC

Cargo	2023
Investigadores y Técnicos Profesionales EEAOC	144
Investigadores y Técnicos Profesionales CONICET	22
Becarios CONICET	9
Técnicos No Profesionales EEAOC	24
Profesionales de Administración y Servicios	22
No Profesionales de Administración y Servicios	10
Auxiliares	35
Planta Permanente	97
Planta Transitoria y Locación de Obra	49
Total	**412**

Fuente: Ploper y Ferdman (2023).

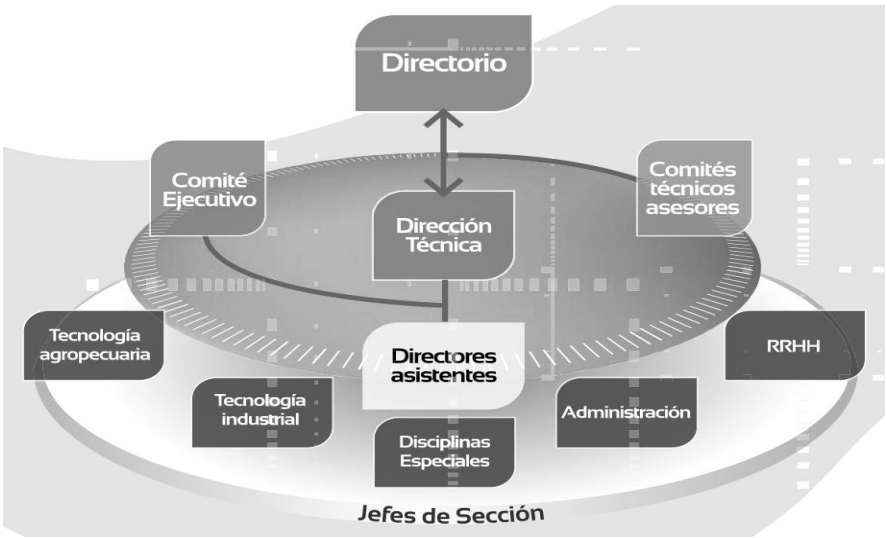
Los investigadores y técnicos, igual que la mayoría del personal administrativo y parte de los operarios, no pertenecen a la planta permanente del estado provincial. El régimen laboral general consiste en la contratación plurianual condicionada al resultado de evaluaciones periódicas.

Como una dimensión clave del proceso de vinculación y transferencia, se destaca la estructura de gobierno de la EEAOC. Desde su creación, el modelo de gestión

integra en su Directorio a representantes de los sectores productivos locales, anticipándose a lo que otras instituciones comenzaron a aplicar tiempo después como esquema público-privado. Estos integrantes tienen responsabilidades de dirección de la organización a la vez que representan a quienes aportan al sostenimiento de la institución.

La estructura de toma de decisiones adquiere cierta complejidad ya que cuenta, además del Directorio, con una Dirección Técnica y un Comité Ejecutivo que son órganos de enlace entre el Directorio y el personal técnico para la definición y ejecución de los planes de trabajo. Los Directores Asistentes junto a los Coordinadores de los diferentes programas y proyectos componen el Comité Ejecutivo que colabora con la Dirección Técnica (Figura 4).

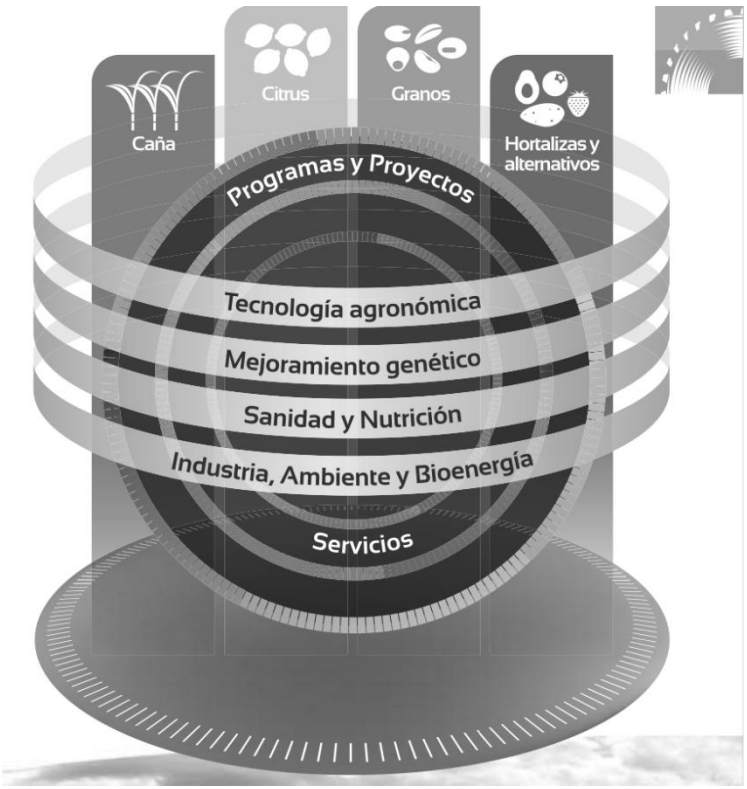
Figura 4. Estructura decisional de la EEAOC



Fuente: Ploper y Ferdman (2023).

La estructura funcional se organiza a partir de cuatro cultivos transversales: caña, citrus, granos, hortalizas y alternativos, a partir de los que se desarrollan programas y proyectos –tales como los de Caña de Azúcar, Citrus, Granos, Bioenergía, Industrialización de Caña de Azúcar, Industrialización de Limón– y proyectos especiales –Hortalizas y cultivos alternativos, Vitroplantas, Ambiente y Agrometeorología–, en el marco de cuatro dimensiones: Tecnología Agronómica, Mejoramiento Genético, Sanidad y Nutrición, Industria, Ambiente y Bioenergía (Figura 5).

Figura 5. Estructura funcional de la EEAOC



Fuente: Ploper y Ferdman (2023).

Particularmente, para transferir las variedades desarrolladas, la EEAOC comenzó en el año 2001 con el Programa de Vitroplantas, que ofrece a los productores "caña semilla" saneada con libre o mínima incidencia de enfermedades sistémicas y de identidad genética garantizada.

Históricamente, el productor cañero utilizaba como "caña semilla" la misma planta destinada a la industria, sin evaluar su estado sanitario ni fisiológico. Esto permitía que se plantaran cañas enfermas o sin el vigor fisiológico apropiado, que disminuían el rendimiento de los cañaverales. A su vez, ralentizaba la difusión de nuevas variedades.

Para obtener "caña semilla" de alta calidad se contemplaron dentro del Programa Vitroplantas tres etapas: producción de vitroplantas en laboratorio, rusticación en invernáculo y multiplicación de los materiales en el campo en semilleros. Como tecnologías se utilizaron el cultivo de meristemas, la micropropagación y las

técnicas moleculares y serológicas para el diagnóstico de enfermedades y el control de la pureza genética, además de las buenas prácticas de manejo agronómico, que permiten la producción de elevadas cantidades de caña semilla y el aseguramiento de sus estándares de calidad. Ha logrado así a partir de procesos de investigación, desarrollo y transferencia alcanzar a difundir en campo variedades propias (36% de la superficie implantada total) y hasta el 75% con caña semilla saneada, cumplimentando con los objetivos de diversificación de variedades y calidad de la producción.

4. Reflexiones finales y aprendizajes

En los últimos veinte años de trayectoria, la EEAOC ha demostrado cómo una institución pública provincial puede impulsar procesos innovación y transferencia con impacto productivo y tecnológico real, combinando investigación de punta, adaptación al territorio y mecanismos efectivos de transferencia.

Los logros más evidentes que se desprenden de la experiencia analizada son el liderazgo en desarrollo varietal, el registro de sus creaciones en los organismos pertinentes (RNC o RNPC), la incorporación, dominio y aplicación de la biotecnología a través de transgénesis y marcadores moleculares, y la transferencia efectiva al medio con el Programa Vitroplantas, que tiene un alto grado de difusión entre los productores de la provincia de Tucumán.

Los factores que posibilitaron este desempeño son múltiples, entre los que señalamos algunos estructurales, organizacionales y culturales sostenidos por 115 años, y otros más novedosos, referentes al periodo analizado. Frente a otras organizaciones de ciencia y tecnología que hacen esfuerzos por descentralizar geográficamente su alcance, la EEAOC es una institución anclada en problemas del territorio y con libertad local de decisión presupuestaria, de recursos humanos, tecnología y de líneas de trabajo. Además, su estructura de financiamiento le permite alejarse de los ciclos presupuestarios nacionales, dándole un horizonte presupuestario y estabilidad para afrontar ciclos de investigación largos, típicamente el desarrollo de variedades. Esto permite mayor flexibilidad a la hora de tomar decisiones frente a cambios de paradigmas tecnológicos, crisis sanitarias, períodos de incertidumbre política y macroeconómica. Así, esta experiencia ofrece lecciones interesantes para otras organizaciones vinculadas a sectores agroindustriales en Argentina y América Latina.

Referencias

Aybar Guchea, M., Ostengo, S., Espinosa, M., Medina, L., Díaz, J., Chavanne, E., Costilla, D. y Cuenya, M. (2020). *Relevamiento de la distribución de variedades y de otras tecnologías aplicadas en el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán: campaña 2019/2020 (Parte I)*. Reporte Agroindustrial EEAOC No. 195.

Benedetti, P. (2018). *Primer relevamiento del cultivo de caña de azúcar de la República Argentina a partir de imágenes satelitales para la campaña 2018*. Estación Experimental Agroindustrial INTA Famaillá.

Costilla, D., Chavanne, E. R., García, M. B., Aybar Guchea, M., García, J. M. y Cuenya, M. I. (2016). Descripción y registro de la nueva variedad de caña de azúcar TUC 03-12 producida por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, *93*(2), 39-42.

Costilla, D., Arias, M., García, M. B., Delgado, N., Chavanne, E. R. y Cuenya M. (2013). Descripción botánica y registro de las variedades de caña de azúcar (Saccharum spp.) TUCCP 77-42, RA 87-3 y LCP 85-384, en el Registro Nacional de Cultivares de la República Argentina. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, *90*(1), 51-55.

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) (2015). *Plan Estratégico. Documento Institucional EEAOC*.

Henriquez, D., Medina, P., Aybar Guchea, M., Figueroa, M., Costilla, D., Díaz J. V., Díaz Romero, C. y Ostengo, S. (2023). *Relevamiento de la distribución varietal y del uso de otras tecnologías en el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán: campaña 2022/2023*. Reporte Agroindustrial EEAOC No. 282.

Noguera, A., Enrique, R. A., Ostengo, S., Perera, M. F., Racedo, J., Costilla, D., Zossi, S., Cuenya, M. I., Filippone, M. P. y Welin, B. (2018). Desarrollo del evento transgénico de caña de azúcar TUC 87-3RG resistente a glifosato; Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, *95*(2), 1-13.

Ostengo, S., Serino, G., Perera, M. F., Racedo, J., Mamaní González, S. Y., Yáñez Cornejo, F. y Cuenya, M. I. (2021). Sugarcane breeding, germplasm development and supporting genetics research in Argentina. *Sugar Tech*, *24*, 166-180.

Ostengo, S., Díaz, J. V., Espinosa, M., Chavanne, E., Costilla, D. y Cuenya, M. (2015). *Relevamiento de la distribución de variedades y de otras tecnologías aplicadas en el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán: campaña 2013/2014*. Gaceta Agroindustrial EEAOC No. 78.

Ploper, D. y Ferdman, J. (eds.) (2023). *La EEAOC en el siglo XXI: un camino de ida.* Las Talitas, Tucumán: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres.

Ploper, D. (2010). *En el mañana hoy: un recorrido por los cien años de innovaciones tecnológicas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)*. Casano Gráfica.

Ploper, D. (2018). Una Ley de Semillas para garantizar que el sector de investigación y desarrollo pueda seguir generando nuevas variedades. *Revista Avance Agroindustrial*, Diciembre 2018, 39-4.

*****

Roberto Tagashira
Universidad Nacional de Tucumán,
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.
rtagashira@herrera.unt.edu.ar

Pablo de las Heras
Universidad Nacional de Tucumán,
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.
delasherasp@gmail.com

5

Esfuerzos de vinculación en la periferia: reutilización de residuos agroindustriales como suplemento alimenticio para la ganadería caprina en la provincia de La Rioja

Gabriela Starobinsky y Manuel Gonzalo

1. Introducción y contextualización

La Provincia de La Rioja se encuentra ubicada en la Región Noroeste de la República Argentina, cuenta con una superficie de 89.680 km^2 representando el 2,39% del total nacional y la población estimada es de 383.220 habitantes concentrando el 0,9% de la población total del país, y siendo así una de las provincias de menor densidad poblacional. En términos socio-económicos se encuentra de manera relativa entre las provincias de menor desarrollo económico, conformando la periferia interna del país, ocupó el puesto 16 (del total de 24 provincias) considerando el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2022) y el 19 en términos de Remuneración promedio de los trabajadores registrados del sector privado (2024).

Entre los principales sectores productivos se destacan la agroindustria (a partir de cultivos industriales como olivo, vid, nogal, hortalizas, miel), el turismo, la industria textil, la producción de cuero, envases de cartón, así como las empresas Sociedades Anónimas con Participación del Estado Mayoritaria (SAPEM), que se desempeñan en diversos sectores. En torno a estas actividades se conforma un entramado productivo, si bien heterogéneo, con ciertas capacidades productivas e incluso exportadoras. Existen empresas operando con tecnología de punta y personal calificado (por ejemplo en los sectores agroindustrial y textil), capacidades emprendedoras principalmente en el sector turismo, empresas constructoras con amplia trayectoria en grandes obras públicas, una amplia gama de empresas proveedoras de servicios (inmobiliarios, seguros, salud, entre otros), junto a capacidades empresarias públicas construidas por las empresas estatales (CEPAL, 2021; Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales, 2023; Ministerio de Economía, 2023).

Además, se encuentran presentes una serie de organizaciones de ciencia y tecnología (CyT) que forman parte del Sistema Científico-Tecnológico a nivel provincial, y las cuales son, en muchos casos, sedes territoriales de organismos nacionales. Entre ellas se pueden destacar las delegaciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica La Rioja-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-CRILAR), la Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR), la Universidad Nacional de Chilecito (UNDEC), la Facultad Regional-Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Universidades privadas (Fundación Barceló, Siglo XXI y Blas Pascal), y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia de La Rioja, dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, entre otras (Pizarro Levi et al., 2025; Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020; CEPAL, 2021; Gonzalo y Starobinsky, 2024).

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas y de vinculación en la Universidad Nacional de Chilecito

La Universidad Nacional de Chilecito fue constituida como Universidad Nacional en el año 2003 por la Ley 25.813/03, habiendo sido originariamente desde el año 1973 Sede de la Universidad Provincial de La Rioja, la cual luego obtuvo el rango de Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR) en 1993. En función de la creciente demanda que existía en la región, la comunidad local a través de sus legisladores nacionales elevó la petición de la creación de la Universidad Nacional de Chilecito al Congreso de la Nación. Así, en el año 2003 se constituyó la Universidad Nacional de Chilecito sobre la base de la sede preexistente. Actualmente, cuenta con veinticuatro carreras de grado, entre las que se encuentran Licenciaturas, Tecnicaturas, Ingenierías, y cuatro carreras de Posgrado (ofrece un Doctorado, tres Maestrías y dos Diplomaturas Superiores), también periódicamente se ofrecen cursos tanto en modalidad presencial como en modalidad online.

Su estructura organizativa se basa en un esquema matricial departamental comprendido por el Departamento de Básicas y Tecnológicas, el Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y Económicas, y el Departamento de Ciencias de la Educación y la Salud, que administran los recursos docentes, y cuatro Escuelas que albergan las carreras, Escuela de Ciencias Sociales, de Ciencias Naturales, de Ciencias Humanas y de la Salud, y de Ingeniería. En términos de gestión, se propone un modelo matricial de articulación entre las diversas unidades de la Universidad. La institución cuenta con una plantilla de 443 docentes; de ellos, 134

desarrollan actividades de investigación en diversas áreas, distribuidos de la siguiente manera: 24 en ciencias naturales y exactas, 25 en ingeniería y tecnología, 15 en ciencias médicas, 19 en ciencias agrícolas y veterinarias, 45 en ciencias sociales y 6 en humanidades y artes.

En el marco de su Misión, en la que se plantea como usina para la formación de recursos humanos calificados y la construcción de conocimientos social y económicamente útiles que promuevan el desarrollo socioeconómico de la región, la vinculación y transferencia tecnológica se tornan elementos centrales para alcanzar los objetivos plasmados en el Proyecto Institucional. Es así que, sobre la base de la estructura matricial, se desarrollan las actividades relacionadas con la función de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) a través de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT), la Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT), los distintos Departamentos y los Institutos de Investigación: Instituto de Ambiente de Montaña y Regiones Áridas (IAMRA), Instituto de Investigaciones en Educación (IIE), Instituto de Investigaciones en Sociedad, Conocimiento, y Desarrollo (IISCD), e Instituto de Agricultura Sostenible en el Oasis (IASO). En términos de infraestructura cuenta con dos laboratorios con equipamiento especializado, Laboratorio de Estudios Regionales (LER), Laboratorio de Alta Complejidad (LAC) y un campo experimental.

Cabe destacar que desde la aprobación del Estatuto Universitario en el año 2007 la UNdeC, ha desarrollado una variada cartera de proyectos, con un total de más de 300 proyectos, de los cuales el 52% de ellos corresponden a Investigación Científica Aplicada, seguidos por proyectos de Extensión Universitaria (15,7%) y en menor medida de Vinculación Tecnológica (13,1%). A partir de éstos, se pueden identificar las siguientes temáticas de investigación y vinculación: sostenibilidad agroecológica y control biológico; desarrollo regional; conservación de biodiversidad; cambio climático y ecología de los ecosistemas áridos; innovación agroindustrial y alimentación animal; gestión y conservación de áreas naturales protegidas; competitividad y sostenibilidad de los modelos de producción en la región; agricultura 4.0 y digitalización; big data; inteligencia artificial; calidad agropecuaria, agroalimentaria y bioindustrial; energías alternativas; políticas públicas; políticas educativas; problemáticas y transformaciones del sistema educativo; educación de jóvenes y adultos; formación docente y formación profesional; análisis de trayectorias empresariales; estudios de procesos históricos y políticos; ordenamiento territorial; condiciones de vida, problemáticas de género y diversidades.

En el marco de dicha estructura, la Unidad de Vinculación Tecnológica emerge formalmente como un órgano de interface entre los resultados de investigación, productos y servicios potencialmente transferibles y los actores del entorno. El

accionar de la UVT apunta a diversas funciones, por un lado, hacia el interior de la Universidad por medio de la asistencia técnica y administrativa integral en la gestión de proyectos I+D+i, la identificación de equipos de trabajo, unidades ejecutoras y potenciales oportunidades de vinculación, y la difusión entre la comunidad académica de convocatorias y de resultados de las actividades. Por otro lado, se plantea como unidad de articulación, coordinación, conducción y promoción de la vinculación entre unidades ejecutoras y actores del entorno socioproductivo (Starobinsky et al., 2020a).

Entre algunos obstáculos que se identifican desde el área de vinculación se encuentran la subutilización de líneas de financiamiento, la centralización del financiamiento externo por parte de la (ex) Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del (ex) Ministerio de Educación de la Nación, y la conducción de proyectos de manera aislada sin mecanismos de seguimiento permanentes que garanticen la ejecución en tiempo y forma, los avances y obtención de resultados. Asimismo, se destaca el desconocimiento interno de los resultados de las actividades de I+D+i por parte de la comunidad académica de la UNdeC como también del rol y funciones de la UVT.

Luego, en materia de articulación con el medio no se encuentran estrategias establecidas ni canales definidos de vinculación continua con los actores del entorno socioproductivo. En muchos casos se observa que las vinculaciones son de carácter individual e informal por parte del investigador, más que institucionales y formales. Además, aunque gran parte de los proyectos se encuentran orientados al estudio de fenómenos de índole local no existen mecanismos concretos de difusión y transferencia. Por otra parte, si bien las temáticas abordan problemáticas locales se debe corroborar que correspondan a demandas y necesidades efectivas del entorno socioeconómico (Pizarro Levi et al., 2025; Starobinsky, 2020; Starobinsky et al., 2020a).

3. El caso de vinculación para la elaboración de suplemento alimenticio en base a residuos de la agroindustria

En relación a los esfuerzos de la Universidad en materia de vinculación tecnológica se destacan una serie de proyectos de articulación con productores de ganadería caprina, orientados a la generación de suplemento alimenticio en base a residuos de la agroindustria impulsados y liderados por la Directora de la carrera Tecnicatura en Alimentos. La iniciativa surgió en el año 2009 por parte de la Directora, en el marco de su beca posdoctoral cofinanciada por el CONICET y la UNdeC. A partir de su trayectoria y conocimiento previo de los actores de la comunidad local se contactó con el Centro Ganadero de Santa Florentina

(Departamento Chilecito) y el INTA para iniciar la articulación, con quienes se inició un trabajo conjunto para la formulación del alimento balanceado utilizando residuos de la producción agroindustrial de la región.

Para obtener financiamiento la investigadora presentó una serie de proyectos de vinculación tecnológica ante la (ex) Secretaría de Políticas Universitarias (ex Ministerio de Educación) cuyo objetivo principal era la transferencia de prácticas productivas y tecnológicas de alimentación de ganado para pequeños productores de Santa Florentina (Sierras de Famatina, Departamento de Chilecito). La conducción de los proyectos involucró una serie de actores locales, como empresas agroindustriales, productores primarios, el Municipio de Chilecito, el INTA de Chilecito, el INTA de Chamical, el CRILAR-CONICET, y otros nacionales como la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, y los centros del INTA de Castelar y Rafaela para la conducción de ensayos. Las acciones de elaboración del alimento, pruebas y ensayos en laboratorio, transferencia con productores, y análisis de resultados a campo se llevaron a cabo desde el año 2011 hasta 2018, a partir de la aprobación de los proyectos y la efectiva disponibilidad del financiamiento.

Los proyectos abarcaron múltiples objetivos: en materia tecnológica estudiar el efecto de la incorporación de orujo de vid y olivo como suplemento alimenticio sobre el metabolismo de los animales, la cantidad y calidad de carne y leche producida; respecto a la dimensión económica, se buscaba que los productores olivícolas y vitivinícolas pudieran valorizar los residuos de la actividad obteniendo mayor rentabilidad; para los productores ganaderos se planteaba que en épocas de escasez de forraje nativo pudieran incorporar un alimento de bajo costo a fin de incrementar los índices de productividad y diversificar la producción. Se esperaba así que los proyectos permitan disminuir la alta marginalidad y la vulnerabilidad de los pequeños productores caprinos que pone en riesgo la capacidad de subsistencia de las familias en las áreas rurales.

La primera etapa del consistió en el trabajo de la investigadora directora del proyecto y su equipo de trabajo para el desarrollo de la nueva tecnología de suplemento alimenticio elaborado a partir de residuos de la agroindustria (en particular orujo y alperujo de la producción del sector vitivinícola y olivícola). Para ello la UNdeC articuló con empresas de Chilecito para la adquisición de los insumos clave para su producción. Por un lado, fue central la articulación con La Riojana Cooperativa, la principal empresa vitivinícola de la provincia (Starobinsky et al., 2020b), la cual como organización asociada a los proyectos aportaba los residuos de orujo y alperujo de los residuos de su actividad productiva. Por otro lado, fue relevante la participación de la empresa Granjas Riojanas SAPEM para la provisión de alimento balanceado (expeller de soja, maíz y alfalfa) que producía

la empresa. Para la producción del suplemento también se utilizó como insumo sustrato proveniente de la producción de hongos comestibles que fue aportado por el CRILAR en el marco de un convenio específico. A partir de estos insumos en las instalaciones del laboratorio de la Universidad se llevó a cabo la elaboración del suplemento.

Una vez producido el suplemento se efectuaron ensayos de laboratorio para analizar sus componentes e inocuidad para su implementación a campo. Los estudios de laboratorio se llevaron a cabo en parte en la UNdeC y aquellos de mayor complejidad para determinaciones químicas se condujeron de manera conjunta con otros organismos de CyT nacionales como la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, y los centros del INTA de Castelar y Rafaela. Estas colaboraciones se dieron gracias a los lazos interpersonales de la directora de los proyectos y la gestión institucional de la UNdeC para celebrar convenios de servicios de ensayos y análisis, asistencia técnica y colaboración entre los equipos de trabajo. La evaluación, reformulación y mejoramiento del suplemento fue una actividad de carácter continuo de todo el período.

Validados los resultados de laboratorio sobre la calidad del suplemento, se avanzó con la segunda etapa de incorporación del producto en la alimentación del ganado caprino de los pequeños productores. Para ello se efectuó a lo largo del período 2012-2017 el trabajo de vinculación con los productores de Santa Florentina. Este proceso consistió en acciones de concientización, capacitaciones técnicas, seguimiento y evaluación de la incorporación del suplemento en la alimentación del ganado, acompañamiento de los productores en su implementación, y seguimiento del ganado suplementado, calidad y cantidad de carne y leche producida.

Las capacitaciones que se llevaron a cabo con los pequeños productores durante el proceso de transferencia del producto y de las técnicas de suplementación incluyeron: instancias teórico-prácticas sobre las características del producto y las pautas para regular correctamente la dosificación y tabulación, los parámetros de seguimiento de la respuesta de los animales, la separación de grupos y los períodos críticos de suplementación. Así, según los productores entrevistados que participaron de la experiencia, fueron sumamente receptivos, y lograron la adopción de la tecnología y las nuevas prácticas de alimentación, participaron de los ensayos, incorporaron los insumos provistos como suplemento alimenticio, mejoraron sus prácticas productivas, las condiciones de alimentación del ganado y los resultados obtenidos de su producción.

Luego de dicho proceso, en el período 2014-2018, se condujeron las mediciones y análisis de laboratorio de los resultados de la muestra de ganado que fue alimentado con el suplemento en términos de peso de los animales, calidad de la carne, cantidad y calidad de leche producida. Los resultados obtenidos mostraron incrementos tanto en la cantidad de producción como en la calidad, y también se identificó un mayor crecimiento en los cabritos cuyas madres fueron suplementadas. Así, los resultados de la transferencia permitieron demostrar el efecto de la suplementación con co-productos agroindustriales de la región en parámetros productivos como la producción de leche y peso vivo en caprinos. Dichos resultados han sido publicados y presentados en diversas actividades científico-tecnológicas (Varas et al., 2016; Brizuela et al., 2019; Brizuela et al., 2022).

A pesar de los resultados y aprendizajes alcanzados en el período 2011-2018 que se desarrollaron las iniciativas, una vez discontinuados los proyectos con financiamiento externo la experiencia no prosiguió y los productores ganaderos no continuaron con las prácticas de suplementación alimentaria. Entre las limitaciones enfrentadas los entrevistados señalaron: la situación de informalidad y bajos recursos de los productores, la falta de organización y colaboración entre los productores, así como de apoyo institucional por parte de otros organismos de CyT (otras universidades o centros científico-tecnológicos de la región) y dependencias gubernamentales como, por ejemplo, la Municipalidad de Chilecito. Por otra parte, un obstáculo adicional en materia técnica que fue resaltado por la investigadora fue la discontinuidad de la provisión de uno de los insumos que era producido y aportado a un precio subsidiado por la empresa Granjas Riojanas SAPEM la cual fue privatizada y dejó de producir dicho insumo.

Además, en términos más generales, la carencia de programas o políticas públicas específicas para apoyar la actividad de pequeños productores afectaron las posibilidades para dar continuidad a las acciones para mejorar la productividad y rendimientos de la actividad ganadera. Así, muchos de estos productores fueron abandonando la ganadería caprina como actividad principal. De esta forma, debido a múltiples factores tanto económicos como de organización y cooperación, las acciones y resultados alcanzados no lograron sostenerse en el tiempo.

Para no desaprovechar el conocimiento desarrollado y los aprendizajes en torno a la producción de suplementos alimenticios en base a residuos agroindustriales y dar continuidad al desarrollo tecnológico, la investigadora continuó con la línea de trabajo conjuntamente con el Colegio Nacional Agrotécnico "Ing. Julio César Martínez", realizando pruebas y ensayos de suplementación alimenticia en la actividad cunícola. A partir de la experiencia previa de producción del

suplemento, la investigadora señaló que se encuentra evaluando la potencialidad de su implementación y comercialización para la actividad cunícola, la cual depende en mayor medida del alimento balanceado y los productores tienen mayor propensión a invertir en la alimentación.

4. Reflexiones finales y aprendizajes

Los resultados de la experiencia desarrollada permiten identificar una serie de aprendizajes para analizar el rol en materia de vinculación tecnológica de una universidad anclada en un territorio particular. Si bien la experiencia fue exitosa en tanto se alcanzaron resultados concretos en materia de producción y calidad, a partir de la articulación entre Universidad, empresas agroindustriales, pequeños productores rurales y otras organizaciones científico-tecnológicas, el proceso no logró tener continuidad por cuenta propia una vez que finalizaron formalmente los proyectos y se descontinuó el financiamiento público, dando cuenta que si bien se logró un proceso de transferencia no se alcanzó una vinculación exitosa para sostenerla en el tiempo.

En torno a esta experiencia se pueden desprender una serie de reflexiones en torno al rol de la UNdeC, sus fortalezas y limitaciones para construir vínculos con otros actores del territorio, así como los desafíos que enfrenta para profundizar sus interacciones y procesos de transferencia tecnológica (Tabla 1). En términos generales, la articulación promovida permitió a la UNdeC y a los integrantes del equipo construir una serie de aprendizajes en materia de vinculación. Se pueden mencionar el desarrollo de capacidades de gestión y ejecución de proyectos, la generación de competencias de articulación y negociación con pequeños productores rurales y otras organizaciones del territorio como el INTA, así como la comprensión de las particularidades de las instituciones y organizaciones que participaron de la experiencia.

En relación a las fortalezas de la Universidad para conducir dichas acciones se puede destacar la existencia de un área específica de vinculación tecnológica que acompañó la gestión administrativa y la ejecución financiera de los proyectos, y el liderazgo asumido por la docente investigadora-vinculadora. Resaltan, a su vez, el aporte de servicios de apoyo como los traslados hacia los establecimientos de los productores y la administración de los fondos y gestiones de adquisiciones por parte de la Unidad de Vinculación Tecnológica y la Secretaría de Gestión Económico-financiera.

Sin embargo, cabe resaltar una serie de obstáculos y debilidades que limitaron los resultados alcanzados. En materia institucional y de planificación de la UNdeC se observaron debilidades como la falta de promoción y reconocimiento de las

acciones de vinculación. Así, se puede resaltar que no se encontraban definidas las estrategias y prioridades de articulación establecidas, tampoco se hallaron herramientas y programas concretos para fomentar la conducción de proyectos, y no había incentivos específicos para los docentes-investigadores que llevaron adelante dichas iniciativas. Cabe señalar que la UVT se encontraba absorbida principalmente por labores administrativas, lo que condicionó su posibilidad de llevar a cabo un acompañamiento integral.

Tabla 1. Síntesis de la experiencia de vinculación

Actores involucrados	Aportes de la UNdeC	Resultados	Limitaciones	Aprendizajes
-Productores caprinos del departamento Chilecito -UNdeC -INTA -CRILAR -Granjas Riojanas SAPEM -La Riojana Cooperativa	-Conducción de las acciones de transferencia por parte de la docente-investigadora y su equipo -Gestión de recursos y financiamiento externo a través de UVT -Seguimiento y evaluación continua de las acciones -Aporte de traslados y materiales -Articulación con diversas organizaciones del sistema científico-tecnológico	-Transferencia de prácticas productivas para la alimentación de ganado -Mejoras en parámetros productivos (peso y calidad de la carne caprina) -Resultados de ensayos sobre la composición del suplemento alimenticio -Reutilización de residuos agroindustriales -Publicaciones y participación en actividades científicas	-Discontinuidad de las prácticas de suplementación -Falta de organización de los productores -Falta de apoyo institucional de las organizaciones locales -Falencia de las políticas públicas sectoriales -Falta de insumos -Dependencia de esfuerzos de la investigadora -Falta de reconocimiento e incentivos -Tiempos inadecuados del circuito administrativo -Falta de promoción y difusión	-Dificultades de los procesos de vinculación ante escasas capacidades tecnológicas y productivas locales -Necesidad de organización y perfiles con capacidades de conducción y liderazgo -Reconocimiento de las especificidades de actores vulnerables -Requerimiento de apoyo político y políticas sectoriales orientadas y sostenidas -Necesidad de perfiles para gestión de la vinculación -Diversificación de estrategias de financiamiento

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas y a Starobinsky et al. (2020a).

Por parte de los socios con los que se ha llevado adelante la iniciativa se pueden señalar los altos niveles de informalidad presentes entre los pequeños

productores, la falta de capacidades tecnoproductivas, la escasez de recursos, las débiles capacidades de coordinación y liderazgo, como factores que también representaron obstáculos para encarar y consolidar la articulaciones. Cabe resaltar que la UNdeC se encuentra anclada en una provincia de la periferia interna de Argentina, donde las capacidades tecnoproductivas son heterogéneas, existen sectores de economías de subsistencia, se desconocen las actividades y capacidades de los organismos de ciencia y tecnología, se enfrentan dificultades de acceso al financiamiento, y hay escasez de recursos humanos calificados (Niembro y Starobinsky, 2021, 2023; Gonzalo et al., 2023).

Sobre la base de lo desarrollado se desprenden una serie de desafíos para repensar estrategias y acciones por parte de la Universidad para fortalecer su rol y sus capacidades de vinculación. Entre los principales se pueden mencionar, en términos de planificación y estructura organizacional, la necesidad de definir líneas estratégicas en función de los desafíos regionales, reorientar agendas de investigación, y repensar estrategias y acciones de vinculación con particular atención en el rol de la UVT, Departamentos e Institutos. Adicionalmente, es relevante replantear esquemas de promoción y gestión de proyectos, desarrollar un sistema de incentivos propio para investigadores-vinculadores y generar canales de comunicación y difusión. Se plantea también la necesidad de fortalecer la formación de recursos especializados con competencias para relacionarse con actores del medio, promover y profundizar la relación con otras organizaciones científico-tecnológicas y con el sector público. Por último, se deben reforzar los recursos, tanto financieros como físicos, destinados a dichas actividades para poder dar continuidad a las experiencias de vinculación más allá de las fuentes de financiamiento externas.

Referencias

Brizuela, E., Varas, M., Ricarte, A., Vera, T., Díaz, R. y Brunello, G. (2019). Comportamiento alimenticio de cabras suplementadas con silaje de orujo de uva en pastoreo estival de los llanos de La Rioja, Argentina. *Revista Académica Ciencia Animal, 17*(1).

Brizuela, E., Varas, M., Dib, E., Martínez, M., Lucca, C. y Martínez, P. (2022). Dieta de cabras en pastoreo extensivo a fines del invierno en la región del monte, Chilecito (La Rioja - Argentina). En A. M. Pereira y D. F. Lima (eds.), *Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária*. Atena Editora.

Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) (2020). *Lineamientos estratégicos para la política de CTI, La Rioja*. Informe Final.

CEPAL (2021). *La Rioja en el siglo XXI: desafíos y oportunidades para su transformación productiva*. Santiago de Chile: CEPAL

Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales (DGPyPSyE) (2023). *EPSA LA RIOJA. Estrategia provincial para el sector agroalimentario*. Ministerio de Economía.

Gonzalo, M., D'Alessandro, M. y Yañez Mayorga, B. (2023). Bodega Chañarmuyo: vinos de alta gama y enoturismo desde la periferia riojana. *Revista Actualidad Económica*, *33*(111), 19-33.

Gonzalo, M. y Starobinsky, G. (2024). Emergencia del cannabis medicinal en el Noroeste Argentino (NOA): avances y desafíos de gestión y articulación de Agrogenética Riojana. *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal*, *41*, 1-17.

Ministerio de Economía (2023). *La Rioja: Informe productivo 2023*.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía*, *30*, 097.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2023). Looking at regional innovation systems and industrial knowledge bases from the South: An analysis of Argentine provinces. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, *15*(1), 1-27.

Pizarro Levi, E. G., Starobinsky, G. y Gonzalo, M. (2025). Vinculaciones del sistema regional de innovación agroindustrial de la Provincia de La Rioja: un análisis de redes. *Mundo Agrario*, *26*(61), e274.

PNUD (2022). *El Mapa del Desarrollo Humano en Argentina*. Serie Políticas para la Recuperación, Documento de Trabajo. Número 4 (1a ed.). Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Starobinsky, G. (2020). Olive firm's interactions and innovation efforts in the regional innovation system of La Rioja, Argentina. *Revista de Economía y Estadística, 58*(1), 187-217.

Starobinsky, G., Gonzalo, M., Manrique, A. y Flores, C. (2020a). Vinculación Universidad-Sector Productivo en Sistemas Regionales de Innovación Periféricos: el caso de la Universidad Nacional de Chilecito. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *8*(2), 6-30.

Starobinsky, G., Gonzalo, M., Filipetto, S. y D´Alessandro, M. (2020b). Dinámica de mercados y esfuerzos tecnológicos en un sistema de innovación

periférico: La Riojana Cooperativa Vitivinifrutícola. *Revista RIVAR, 7*(20), 67-87.

Varas, M., Martine, P., Brizuela, E., Ricarte, A., Vera, T., Díaz, R. y Brunello, G. E. (2016). Impacto de la suplementación con orujo de uva sobre la producción de leche en cabras en lactancia de otoño. *Revista Argentina de Producción Animal, 36*(1).

*****

Gabriela Starobinsky
Universidad Nacional de Chilecito, Instituto de Investigaciones
Sobre Sociedad, Conocimiento y Desarrollo.
gstarobinsky@undec.edu.ar

Manuel Gonzalo
Universidad Nacional de Quilmes; Universidad Nacional de Chilecito.
gonzalo.manolo@gmail.com

6

Articulación público-privada para brindar una solución autóctona para el bache forrajero en la provincia de Chaco

Germán Camprubí, César Veroli y Carlos Derka

1. Introducción y contextualización

El bloque regional del Norte Grande argentino se caracteriza por su dependencia de recursos primarios, una baja densidad poblacional, y la mayor proporción de población rural. Además, enfrenta déficits significativos en infraestructura, altas tasas de pobreza, y una menor esperanza de vida. Esta región es un área de emigración neta que aunque alberga aproximadamente al 20% de la población nacional en el 30% del territorio nacional, apenas genera el 13% del valor agregado bruto del país (Abeles y Villafañe, 2022). Niembro y Calá (2025) advierten que esas asimetrías territoriales incluyen la escasa densidad de capacidades del sistema científico-tecnológico regional, un factor invisibilizado en los diagnósticos socio-económicos más generalizados.

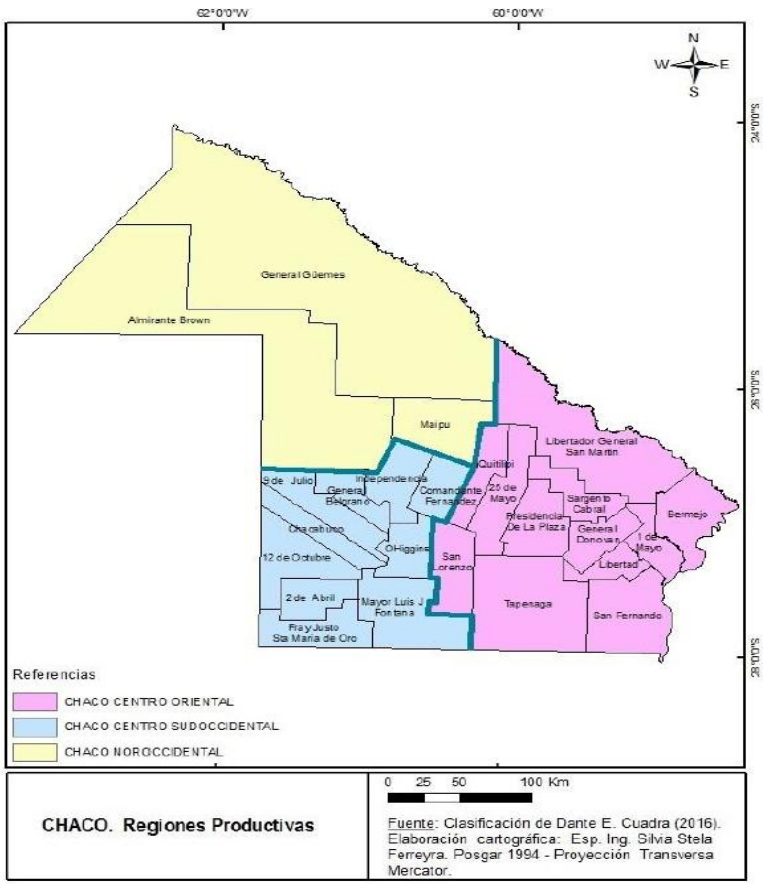
Las asimetrías señaladas en el Norte Grande tienen un correlato concreto en la provincia del Chaco (Alvarez y Amar, 2024), que constituye un caso representativo de los desafíos estructurales de la región, pero también de las oportunidades de desarrollo asociadas a procesos de innovación y articulación institucional. En ese sentido, este trabajo presenta como la colaboración público-privada puede favorecer esas condiciones de desarrollo para los sectores productivos de la provincia. Se trata de la experiencia de articulación entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste (FIUNNE), la Estación Experimental INTA de Presidencia Roque Sáenz Peña (INTA SP) y la empresa Metalúrgica Maipú para el desarrollo y transferencia de una máquina forrajera dirigida a productores ganaderos de mediana y baja escala. A lo largo del análisis de estos procesos se exhibe cómo la articulación interinstitucional puede responder a desafíos productivos concretos en contextos regionales de vacancia tecnológica.

De acuerdo con datos oficiales del año 2020 (Ministerio de Economía, 2021), el Producto Bruto Geográfico del Chaco representó solo el 1,6% del valor agregado nacional. Su economía se apoya en cadenas como la textil algodonera, el sector

forestal, la ganadería bovina y los cultivos cerealero y oleaginoso, con una expansión reciente de la frontera agrícola en la que se verificó una disminución relativa del tradicional cultivo del algodón. La provincia mantiene ingresos per cápita un 25% inferiores a la media nacional y sus exportaciones, centradas en productos primarios, han mostrado una evolución decreciente.

A nivel provincial se distinguen tres grandes regiones productivas según el uso del suelo (Cuadra, 2019): el Chaco Centro-Oriental, de predominio ganadero (con 34.288 km², representando el 34% de la superficie provincial); el Centro-Sudoccidental, mayormente orientado a la actividad agrícola (20% del territorio con 19.727 km²); y el Noroccidental, a la producción forestal (46% del territorio con 45.618 km²).

Figura 1. Mapa de regiones productivas de la provincia del Chaco



Fuente: extraído de Cuadra (2016).

Las características agroecológicas y socioeconómicas de la provincia de Chaco limitan el desarrollo de la ganadería intensiva, dando lugar a modalidades extensivas de cría, aunque con bajos índices productivos. Luego, gran parte de los terneros se traslada a provincias vecinas (Santiago del Estero, Salta, Santa Fe y Córdoba) para su engorde. En las últimas dos décadas, la expansión agrícola en la zona pampeana impulsó un desplazamiento de la frontera ganadera, con un crecimiento relativo de la misma en la región del Noreste argentino (NEA). No obstante, la participación provincial en el total nacional se mantuvo relativamente estable, en 2020, representaba el 4,3% del stock bovino del país (Ministerio de Economía, 2021).

Un rasgo sobresaliente del sector es la presencia predominante de pequeños productores, el 86% de los establecimientos posee menos de 250 cabezas, y concentran sólo un tercio del stock provincial. La faena destinada al consumo local se realiza en frigoríficos ubicados en la provincia, próximos a los principales centros urbanos. Sin embargo, la producción no alcanza a cubrir plenamente la demanda provincial de carne, la cual se complementa con abastecimiento proveniente de provincias vecinas. Las exportaciones ganaderas son marginales. La estructura productiva, fuertemente atomizada, condiciona la adopción de innovaciones tecnológicas y la inserción en cadenas de valor más dinámicas (Ministerio de Economía, 2021).

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas desplegadas en el territorio

2.1. Capacidades institucionales: el Programa Nacional de Apoyo para el Relevamiento de Demandas Tecnológicas (PAR)

Entre 2015 y 2017, el Programa Nacional de Apoyo para el Relevamiento de Demandas Tecnológicas (PAR), administrado por la Dirección Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación del (ex) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, apoyó a organizaciones públicas y privadas sin fines de lucro con alcance nacional para vincular las demandas territoriales con las capacidades científico-tecnológicas. Su objetivo central fue *auscultar* los territorios subnacionales para identificar demandas de transferencia tecnológica y articular proyectos con fuentes de financiamiento públicas y privadas. Para ello, el programa impulsó la contratación de personal especializado en gestión tecnológica y vinculación, la formulación de proyectos alineados con diagnósticos territoriales, y la evaluación técnica de relevamientos según criterios de calidad y pertinencia. Estos insumos se difundieron a través de la Plataforma de Demandas

y Transferencia Tecnológica (PDTT), para ampliar su visibilidad y potencial de financiamiento.

El PAR priorizó la contratación de postulantes egresados del Programa GTEC (Formación de Gerentes y Vinculadores Tecnológicos) y profesionales con experiencia en gestión de la innovación. Como resultado, consolidó una red federal de profesionales en vinculación tecnológica, que sigue activa compartiendo convocatorias, capacitaciones y avances por canales colaborativos como grupos de WhatsApp. Este programa fue el puntapié inicial para el desarrollo de la experiencia de vinculación y transferencia de la máquina forrajera dirigida a productores ganaderos de mediana y baja escala de Chaco ya que permitió el enlace entre la demanda y la oferta de tecnología.

2.2. Capacidades científico-tecnológicas: la Universidad Nacional del Nordeste y el INTA

La Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), fundada en 1956, es la única universidad pública argentina con sedes en dos provincias (Chaco y Corrientes), consolidando así un alcance interprovincial que la posiciona como actor territorial clave. Su Rectorado se encuentra en la ciudad de Corrientes. La UNNE cuenta con 11 facultades y 6 institutos de investigación distribuidos en ambas provincias, ofreciendo una amplia propuesta académica que incluye 52 carreras de grado y 26 de posgrado. Su Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT), dependiente de la Secretaría General de Relaciones Interinstitucionales del Rectorado, articula vínculos con entidades públicas y privadas para promover mejoras sociales y productivas en la región.

La Facultad de Ingeniería (FIUNNE), con sede en Resistencia, ofrece tres carreras de grado (Ingeniería Civil, Mecánica y Electromecánica), además de un Doctorado, una Maestría y diversas especializaciones. Organiza sus actividades en diez departamentos académicos y científicos, respaldados por múltiples laboratorios donde se desarrollan tareas de docencia, investigación y desarrollo tecnológico. Entre estos laboratorios, destaca el de diseño e impresión 3D, que realiza ensayos de materiales, modelado y simulación computacional, diseño y prototipado de máquinas, y mecanizado, aportando capacidades clave para la innovación y transferencia tecnológica en la región.

Por su parte, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es un organismo público descentralizado, con autarquía administrativa y financiera, dependiente del (ex) Ministerio de Agricultura y Pesca de Argentina. Su misión es impulsar el desarrollo agropecuario, agroalimentario y agroindustrial mediante investigación, transferencia tecnológica y extensión. Con presencia en todo el

país, promueve el agregado de valor en origen y el desarrollo regional a través de vínculos interinstitucionales, cooperativas, clústeres y parques agroindustriales.

La Estación Experimental Agropecuaria INTA de Presidencia Roque Sáenz Peña (Chaco) forma parte del Centro Regional Chaco-Formosa, que cuenta con un Área de Vinculación Tecnológica dedicada a promover la propiedad industrial y la transferencia tecnológica. Si bien originariamente estuvo enfocado en el cultivo de algodón, actualmente aborda diversos cultivos y temáticas como recursos naturales, ganadería, biotecnología y maquinaria para agricultura familiar. Además, esta Estación Experimental dispone de un taller de fabricación de maquinarias que ofrece soporte técnico y desarrolla prototipos específicos adaptados a las necesidades de la agricultura de mediana y baja escala regional, contribuyendo así a la generación de soluciones tecnológicas concretas y contextualizadas para el desarrollo productivo local.

2.3. Capacidades privadas: Metalúrgica Maipú

Metalúrgica Maipú es una MiPyME con sede en la ciudad Villa Ángela que cuenta con más de 28 años de trayectoria en la fabricación de implementos agrícolas y estructuras metálicas. Comenzó realizando tareas de reparación y soldadura, y fue evolucionando progresivamente hacia la producción de maquinaria para los sectores agroforestal y ganadero. La empresa logró expandirse al mercado internacional, exportando a países como Mozambique, Angola y Bolivia. Actualmente, su oferta incluye rolos, cintas transportadoras de algodón, palas frontales, rastrillos y equipos autoelevadores para fardos, además de servicios de instalación de galpones y estructuras metálicas.

Comprometida con responder a las necesidades específicas de sus clientes, Metalúrgica Maipú se ha consolidado como un referente regional en el sector metalmecánico agrícola. Su flexibilidad y capacidad de adaptación a demandas particulares fueron clave para el escalamiento comercial de la rotoenfardadora.

3. Trayectoria de desarrollo y transferencia tecnológica: la roto-enfardadora INTA-UNNE

En el norte argentino, resulta frecuente que productores ganaderos de pequeña y mediana escala dispongan de pasturas durante la primavera y el verano, pero carezcan de herramientas y equipos adecuados para recolectarlas y almacenarlas para el período de escasez invernal. Esta limitación da lugar al denominado "bache forrajero". Ante la problemática de escasez invernal, si no se cuenta con forraje almacenado, en muchos casos los productores pequeños se ven obligados

a vender el ganado de forma anticipada comprometiendo la rentabilidad y sostenibilidad de sus producciones.

Para este segmento de productores, el mercado no ofrece máquinas adaptadas a las necesidades específicas para procesar las pasturas, y además los servicios disponibles se enfocan en escalas productivas agrícolas empresariales. Si bien la rotoenfardadora, como tipo de maquinaria, se encuentra presente desde hace décadas en los mercados agropecuarios nacional e internacional, en Argentina, la oferta comercial se orienta exclusivamente a grandes escalas de producción dejando sin respuesta a los requerimientos técnicos y operativos de los productores de mediana y baja escala. Así, esta demanda y área de vacancia fue identificada y caracterizada inicialmente por profesionales de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Presidencia Roque Sáenz Peña (INTA SP). A partir de allí, la mecanización se planteó como una solución para recolectar y compactar forrajes en fardos de tamaño y peso adecuados para los productores regionales.

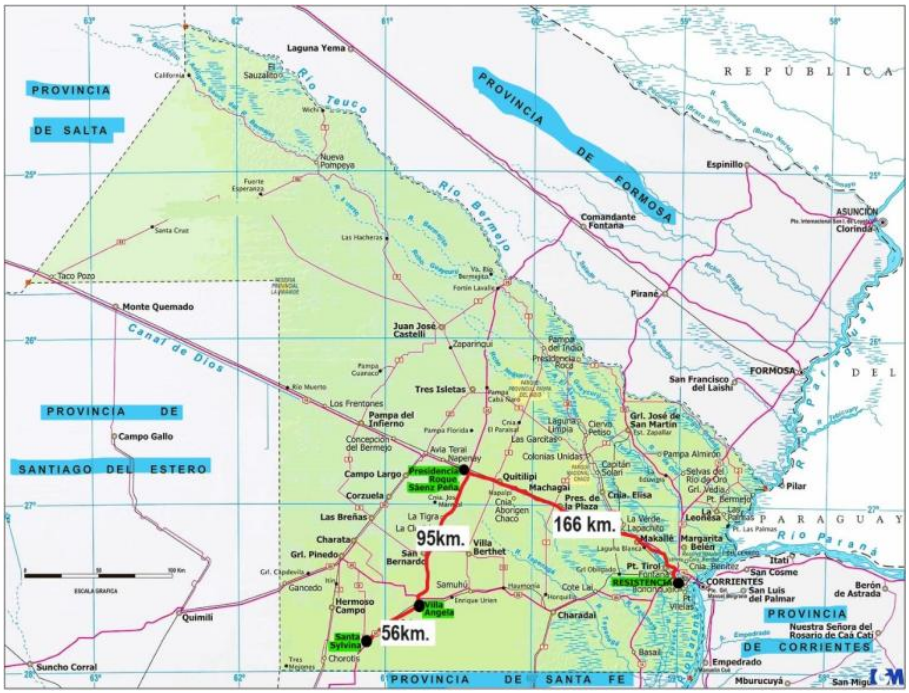
A comienzos de 2016, el INTA SP inició una vinculación interinstitucional con docentes-investigadores de la FIUNNE, inicialmente de modo informal y luego formalizada en el marco del programa PAR. La identificación y caracterización inicial del "bache forrajero" se consolidó en el intercambio técnico con el equipo universitario. A través de su Agencia de Extensión Rural en Santa Sylvina, el INTA también aportó la referencia concreta de un grupo de productores ganaderos de pequeña escala, cuyas condiciones productivas sirvieron de base para orientar el diseño de la solución tecnológica.

El equipo de la FIUNNE, mediante su laboratorio de diseño e impresión 3D, lideró el desarrollo de prototipos virtuales utilizando herramientas de software 3D. A partir del análisis de antecedentes de la maquinaria empleada en la agricultura empresarial y en otras partes del mundo, se rediseñó una rotoenfardadora compacta apta para ser operada con tractores de baja potencia y capaz de producir rollos de pasturas fácilmente transportables.

Una característica destacada del caso fue la dispersión geográfica de los actores involucrados, incluso dentro de la provincia del Chaco:

- La Facultad de Ingeniería de la UNNE, en Resistencia, se encuentra a 166 km (por Ruta Nacional 16) de la Estación Experimental del INTA en Presidencia Roque Sáenz Peña.
- Las instalaciones de la empresa metalmecánica Metalúrgica Maipú, en Villa Ángela, están a 95 km de Sáenz Peña por Ruta Nacional N°95.
- Los productores de la Asociación Civil residen en la zona rural de Santa Sylvina, a unos 56 km de Villa Ángela.

Figura 2. Mapa con distancias entre localidades chaqueñas involucradas



Fuente: elaboración propia en base a Google Maps.

El estudio de la viabilidad técnica del proyecto, junto con la existencia de una demanda concreta, y una estimación de costos compatible con posibles programas de financiamiento estatal, permitió priorizar este desarrollo en la agenda conjunta de ambas instituciones. Así, la alianza interinstitucional entre la UNNE y el INTA se formalizó a mediados de 2016, y desde entonces se inició la búsqueda de algún subsidio estatal que permitiera complementar los aportes propios de ambas instituciones.

Por ese entonces, El Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS), del (ex) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ofrecía subsidios orientados a fortalecer sectores como la Agricultura Familiar impulsando mejoras productivas mediante agregado de valor en la adecuación de maquinaria, el manejo de residuos y mejoras en calidad e inocuidad.

En 2017, la alianza UNNE-INTA presentó una idea-proyecto en el eje Agricultura Familiar, con participación del Consorcio Productivo de Servicios Rurales de Santa Sylvina Norte Nº 25. La propuesta fue evaluada favorablemente por su relevancia, factibilidad, impacto social, enfoque innovador y potencial de

replicabilidad. El subsidio otorgado por el PROCODAS cubrió cerca del 70% del costo de materiales e insumos y fue decisivo para la construcción del prototipo físico, ya que los aportes institucionales no eran suficientes. Las actividades de los profesionales y técnicos involucrados fueron realizadas como parte de su dedicación en el marco de proyectos de investigación aplicada de cada organización, dado que con los fondos del programa no se podían cubrir costos de honorarios.

Una vez aprobado el proyecto, se perfeccionó el prototipo virtual utilizando un software de modelado tridimensional. Las sucesivas versiones fueron incorporando aportes directos de los productores pertenecientes a la Asociación Civil Consorcio Productivo de Servicios Rurales Norte N° 25, culminando así con un "prototipo virtual mejorado". Este proceso, que incorporó la factibilidad de fabricar los componentes localmente, finalizó con la elaboración de los planos de manufactura y ensamblaje del prototipo físico.

El subsidio estatal fue recibido en una única cuota a inicios de 2017, con el cual se realizaron las compras de materiales e insumos, complementadas con aportes propios del INTA. La fabricación y el ensamblaje del prototipo físico se desarrollaron durante 2018 en los talleres del INTA SP. Las pruebas de campo tuvieron lugar en predios productivos del INTA entre 2019 y 2020, con la participación presencial de los productores de la Asociación Civil, quienes se trasladaron desde Santa Sylvina. En esta etapa de validación se sumó también el propietario de Metalúrgica Maipú, interesado en el potencial comercial de la rotoenfardadora para productores ganaderos de mediana y baja escala con mayor capitalización.

El trabajo y difusión conjunta del proyecto entre INTA SP, la FIUNNE y la Asociación Civil contribuyó a promover regionalmente las características técnicas de la máquina. Durante las pruebas, el comportamiento mecánico de la rotoenfardadora evidenció tanto fortalezas como aspectos a mejorar, lo que motivó la realización de sucesivos ciclos de validación, ajustes en taller y nuevas evaluaciones en campo. Estas mejoras se ejecutaron en los talleres del INTA hasta consolidar la versión final del equipo, acompañada por documentación técnica actualizada que incluyó planos de fabricación y ensamblaje diseñados para el escalamiento comercial.

Para el diseño de la máquina UNNE-INTA se analizaron antecedentes tecnológicos tanto de la agricultura empresarial como de rotoenfardadoras utilizadas en otros países para escalas productivas similares a las del norte argentino. A partir de esa base, se desarrolló una versión adaptada a las condiciones regionales, incorporando mejoras técnicas que facilitaron la

recolección y el enfardado de pasturas. Estas adaptaciones, con aplicabilidad al menos a nivel nacional, fundamentaron la protección del desarrollo mediante la presentación de un modelo de utilidad. Su registro permitió reconocer la autoría compartida entre ambas instituciones y resguardar sus derechos en vistas a su transferencia y escalado comercial.

El equipo desarrollado se trata de una rotoenfardadora de arrastre de 330 kg, específicamente diseñada para ser operada con tractores de baja potencia, en línea con las capacidades de los productores ganaderos de mediana y baja escala de Chaco. El sistema de funcionamiento contempla la recolección del forraje a través de un recolector rotatorio que lo introduce en una cámara donde se compacta progresivamente hasta formar un fardo cilíndrico. Un mecanismo de atado asegura la integridad del fardo, que luego es expulsado mediante una compuerta de descarga con accionamiento también mecánico. Los fardos obtenidos tienen un peso estimado de entre 25 y 30 kg, con un diámetro de 50 cm y una longitud aproximada de 60 cm. La máquina permite una producción promedio de entre 15 y 25 fardos por hora, en función del tipo de pastura, las condiciones del suelo y la pericia del operador.

La transferencia tecnológica tuvo un carácter dual, integrando criterios sociales y comerciales. En primer lugar, se concretó una transferencia con sentido social, mediante la cesión del prototipo físico al grupo de agricultores familiares de la Asociación Civil Consorcio Productivo de Servicios Rurales de Santa Sylvina Norte Nº 25. Técnicos del INTA brindaron capacitación sobre el uso y mantenimiento del equipo, coordinando además su uso rotativo en los distintos predios del grupo de productores.

En segundo lugar, se avanzó en una transferencia comercial a través de un contrato de licencia tecnológica con vigencia hasta 2030. Si bien se evaluaron alternativas de transferencia para su fabricación en otras provincias, se priorizó el fortalecimiento del entramado productivo regional. En ese sentido, el contrato de licencia fue firmado con la MiPyME chaqueña Metalúrgica Maipú del sector metalmecánico bajo la modalidad de no exclusividad.

El acompañamiento de las UVT de la UNNE y del INTA resultó clave para formalizar una iniciativa que emergió desde las propias bases técnicas de ambas instituciones. Si bien su participación no fue permanente ni operativa, su intervención legal y administrativa en los momentos decisivos, solicitada oportunamente por los equipos técnicos, aportó respaldo institucional y permitió encauzar los acuerdos necesarios para proteger la innovación y facilitar su transferencia.

En este sentido, actuaron más como intermediarios que como facilitadores proactivos, probablemente debido a limitaciones de recursos humanos y prioridades de agenda. Aun así, su participación fue decisiva para legitimar el proceso y asegurar los marcos legales e institucionales que dieron sustento al desarrollo.

La formalización se concretó a través de tres hitos principales:

- Convenio de cooperación: firmado en junio de 2017 entre la Facultad de Ingeniería de la UNNE y la Estación Experimental del INTA en Presidencia Roque Sáenz Peña, con financiamiento parcial del Programa PROCODAS. Habilitó el trabajo conjunto para el diseño y construcción del prototipo físico de una rotoenfardadora adaptada a la agricultura familiar.
- Gestión de la propiedad industrial: iniciada por ambas instituciones al considerar que se trataba de una innovación tecnológica incremental con potencial de escalamiento. La presentación ante el INPI concluyó con la concesión de un modelo de utilidad de autoría compartida, vigente desde noviembre de 2019 por un período de 10 años.
- Convenio de transferencia de tecnología: suscripto en marzo de 2020 por las máximas autoridades de la UNNE y del INTA, junto al empresario metalmecánico chaqueño responsable del escalamiento comercial. Firmado con modalidad no exclusiva y vigencia de 10 años, el acuerdo estableció el pago de regalías al binomio institucional por parte de la empresa licenciataria, Metalúrgica Maipú. Las políticas de distribución de regalías difieren entre ambas instituciones: en la UNNE, los ingresos se reparten entre la UVT y la Facultad de Ingeniería; en el INTA, entre la UVT y los investigadores responsables del desarrollo.

Las comunicaciones entre los equipos de la FIUNNE, INTA Sáenz Peña y el empresario metalmecánico se basaron principalmente en intercambios verbales durante encuentros presenciales, complementados por llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp. Esta dinámica favoreció vínculos informales y una retroalimentación continua, generando un clima de confianza y cohesión grupal. Dada la dispersión territorial de los actores, cada reunión presencial requirió una planificación cuidadosa que contempló la gestión de traslados, horarios y disponibilidad. Los tiempos de viaje constituyeron un aspecto crítico del proceso de coordinación.

En contraste, las interacciones que involucraron a las UVT de la UNNE y el INTA incluyeron nuevos niveles jerárquicos y adoptaron mayor formalidad. Estas comunicaciones se canalizaron principalmente a través de correos electrónicos y videoconferencias, y resultaron esenciales para concretar los procesos de

formalización institucional. También los intercambios con organismos estatales se mantuvieron en un registro formal, orientados a la rendición de cuentas del subsidio y al seguimiento técnico del proyecto. La coexistencia de canales informales y formales permitió al equipo combinar la flexibilidad y cercanía necesaria para resolver desafíos técnicos y operativos como así también de cumplir con los procesos administrativos y legales.

4. Reflexiones finales y aprendizajes

Las capacidades institucionales de la UNNE y el INTA, conformaron un sólido núcleo de competencias científicas, tecnológicas y de extensión, y encontraron un punto de articulación al converger en la resolución del "bache forrajero", una necesidad concreta de los ganaderos de mediana y baja escala. El trabajo coordinado junto con el financiamiento público del PROCODAS facilitó el desarrollo inicial del prototipo.

La validación en campo del prototipo representó un hito que atrajo el interés del sector privado, especialmente de la MiPyME metalmecánica, que reconoció el potencial de la rotoenfardadora para su clientela y contaba con la capacidad productiva necesaria para su fabricación comercial. El proceso de co-desarrollo FIUNNE-INTA SP se benefició del acople con los planes institucionales de investigación aplicada, permitiendo conformar equipos interdisciplinarios y cronogramas efectivos. La integración de capacidades (diseño virtual, cálculo, dimensionamiento y formulación de proyectos por parte de la FIUNNE, y diagnóstico territorial y fabricación y validación de prototipos por parte del INTA SP) potenció tanto los recursos humanos como las infraestructuras disponibles.

Este proceso de consolidación de capacidades habilitó el licenciamiento de la máquina para su fabricación y comercialización, bajo un esquema de licencias no exclusivas orientadas a PyMEs metalmecánicas, ampliando así el alcance de la transferencia. Actualmente estas capacidades se orientan al diseño de una segunda generación de rotoenfardadoras, que incluiría optimización topológica y el uso de materiales emergentes, como polímeros de alta resistencia o aceros livianos. Sin embargo, el avance de esta etapa enfrenta ciertos límites. Entre ellos, la participación de algunos actores en otros proyectos, la necesidad de articular nuevos apoyos institucionales y el desafío de sostener equipos interdisciplinarios activos.

Los frutos de la vinculación pueden reconocerse en dos dimensiones: por un lado, el producto tangible (una innovación incremental) que alcanzó visibilidad y valor de mercado en el segmento de productores ganaderos de mediana y baja escala; por otra parte, se promovió una red de conocimiento y experiencias

sustentada en la circulación y apropiación compartida de conocimientos. Dicha red se articuló mediante una gestión flexible y adaptativa, que logró interpretar y responder a las particularidades del territorio chaqueño. Las características funcionales y tecnológicas de la rotoenfardadora facilitaron la vinculación público-privada y promovieron la vinculación público-privada, dado que al ser una tecnología madura y de bajo riesgo, los esfuerzos se orientaron principalmente a la gestión interinstitucional y la transferencia al territorio.

La gestión tecnológica del proceso, desde la concepción hasta el escalamiento comercial, requirió una lectura contextualizada y pragmática. Si bien el resultado visible puede dar la impresión de armonía sostenida, en realidad fue necesario administrar tensiones y diferencias organizacionales, técnicas y personales, superadas gracias al compromiso con los objetivos compartidos y a la experiencia acumulada. Desde el inicio de la vinculación en 2016, se abordaron diferencias de criterios, conflictos y acuerdos con una actitud reflexiva y pragmática, centrada en resolver el problema del "bache forrajero" en un grupo específico de productores ganaderos de Santa Sylvina. Este éxito alcanzado no fue consecuencia de una planificación lineal, sino de una construcción situada, atravesada por incertidumbres y decisiones contingentes.

Aunque se logró la transferencia exitosa de una máquina adaptada a las condiciones y escalas locales, el recorrido del proyecto muestra una limitación estructural. Si este tipo de iniciativas no se integra a estrategias institucionales sostenidas, corre el riesgo de quedar aislado. La falta de continuidad puede diluir el conocimiento generado y debilitar las posibilidades de réplica o escalamiento. Resulta así indispensable fortalecer las articulaciones técnicas e institucionales que permitan avanzar hacia transferencias con mayor densidad tecnológica. Esto requerirá, además de conocimientos específicos, estructuras de gestión más robustas, recursos humanos competentes y mecanismos estables de financiamiento y acompañamiento interinstitucional.

Referencias

Abeles, M. y Villafañe, S. (2022). *Asimetrías y desigualdades territoriales en la Argentina: aportes para el debate*. Santiago de Chile: CEPAL.

Alvarez, V. y Amar, A. (2024). *Las brechas estructurales de desarrollo en la provincia del Chaco: actualización y revisión*. Santiago de Chile: CEPAL.

Cuadra, D. E. (2016). Regiones productivas de la Provincia del Chaco. En *Actas del XIV Encuentro de Profesores y Licenciados en Geografía de Formosa*. Formosa: Editorial EDUNAF.

Cuadra, D. E. (2019). Transformaciones del espacio agrario en la provincia del Chaco (República Argentina). *Contribuciones Científicas GÆA*, *31*, 119-133.

Ministerio de Economía (2021). *Chaco: Informe productivo provincial, cierre estadístico año 2020*. Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial.

Niembro, A. y Calá, C. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *13*(1), 83-108.

*****

Germán Camprubí
Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ingeniería,
Grupo Mecanización con Triple Hélice 3H-UNNE.
german.camprubi@comunidad.unne.edu.ar

César Veroli
Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ingeniería,
Laboratorio de Diseño e Impresión 3D.
gveroli@yahoo.com.ar

Carlos Derka
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,
Estación Experimental Agropecuaria Las Breñas.
derka.carlos@inta.gob.ar

7

Capacidades científicas y tecnológicas en el sector avícola de Entre Ríos: análisis del área de avicultura del INTA en Concepción del Uruguay

Leandro Lepratte, Juan Martín Gange, Rafael Blanc, Francisco Federico, María Alejandra Rodríguez, Esteban Minetti, Leonardo Ruhl y Carolina Anselmino

1. Introducción

El sector avícola de Entre Ríos concentra al principal aglomerado de granjas para producción de carne aviar en Argentina. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en tanto actor institucional del sistema científico-tecnológico público de la Argentina, juega un rol clave como intermediario y *driver* de generación y circulación de información y conocimientos para el sector. Existen de este modo efectos de una dinámica co-evolutiva entre las Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) del INTA y los sectores productivos emplazados en los diferentes territorios del país (Linzer, 2008). En la provincia de Entre Ríos, el área de avicultura de la EEA Concepción del Uruguay evidencia desde la década de 1980 este proceso co-evolutivo entre el desarrollo de sectores productivos y los marcos institucionales científico-tecnológicos para su promoción y sostenimiento.

Nuestro propósito es analizar el papel del área de producción aviar de la EEA Concepción del Uruguay del INTA y su relación con el sector homónimo de la provincia de Entre Ríos. Ahora bien, a este proceso co-evolutivo lo problematizamos desde la perspectiva de las asimetrías en términos socioeconómicos y de ciencia, tecnología e innovación (CTI) entre provincias y regiones de Argentina (Niembro, 2020a).

El objetivo es describir y analizar los procesos de co-evolución y co-construcción de problemas-solución relevantes (desde los 2000 en adelante) del área de producción avícola de la EEA Concepción del Uruguay en relación con el sector aviar de Entre Ríos. Las cuestiones principales que abordamos son: ¿de qué manera ha co-evolucionado y se han co-construido problemas-solución científico-tecnológicos en el área avícola del INTA Concepción del Uruguay en

relación al sector de producción aviar en Entre Ríos? y ¿en qué sentido el sendero construido ha condicionado el desarrollo de capacidades, el alineamiento con las demandas del sector productivo y la vinculación y transferencia de conocimientos? Para esto, se utiliza una metodología de estudio de caso único en profundidad, centrada en la evolución del área avícola dentro de la EEA Concepción del Uruguay, desde sus inicios hasta la creación y desarrollo de la actual Unidad de Investigación Avícola (UIA).

En la sección 2 presentamos el desarrollo del caso. La sección 3 discute el mismo conforme a las cuestiones de investigación. En las reflexiones finales se presentan los principales hallazgos y esbozamos líneas de agenda de investigación y política sobre asimetrías territoriales en el contexto actual.

2. Evolución histórica del sector aviar en Entre Ríos

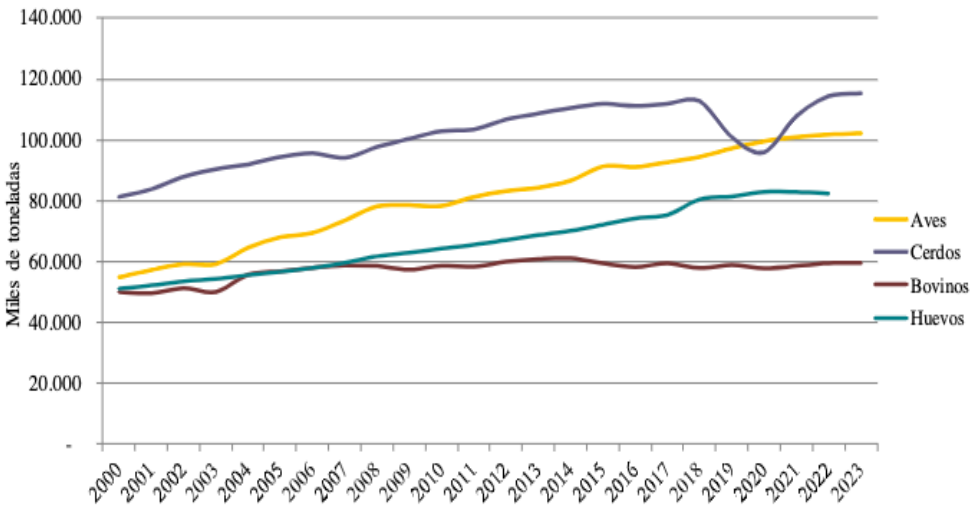
El sector aviar argentino ha experimentado una transformación significativa desde sus inicios en la década de 1940 hasta la actualidad. Se identifican cuatro etapas claves: la etapa inicial de convergencia entre los actores fundacionales (1940), la expansión y crisis de sobreoferta (1960), la introducción del modelo de integración norteamericano (1970), y la crisis seguida de reconversión tecnológica (2000), particularmente en la provincia de Entre Ríos, donde se aglomeraron varios eslabones de la actividad avícola a lo largo de las últimas décadas.

La década de 1970 fue testigo de un cambio paradigmático en la avicultura argentina con la introducción del modelo de integración vertical. Bajo este modelo, las empresas integraron verticalmente todas las etapas de la cadena productiva, desde la producción de alimentos para las aves hasta la comercialización del producto final. Hacia la década de 1980, la figura del granjero integrado emergió como un elemento central, permitiendo una mejor coordinación y control sobre los procesos productivos, lo que a su vez contribuyó al aumento de la competitividad del sector (Lepratte et al., 2015; 2022).

La crisis del año 2000 evidenció la vulnerabilidad del sector frente a las dinámicas del mercado global. Sin embargo, a partir del ciclo 2002-2004, se produjo una recuperación significativa, impulsada por las nuevas condiciones macroeconómicas y la implementación de estrategias de reconversión tecnológica empujadas por el crecimiento de la producción de proteína animal aviar a nivel internacional (Figura 1). El impulso sostenido del sector da un salto aún más significativo desde 2009-2010. Esta etapa se caracterizó por una modernización de la infraestructura productiva, el fortalecimiento del aseguramiento genético, y un enfoque en la diversificación y el agregado de valor para acceder a mercados internacionales más exigentes.

Hacia 2023, Estados Unidos fue el principal productor, seguidos por China y Brasil. Argentina ocupa el octavo lugar a nivel internacional como productor y el décimo en el ranking de países exportadores.

Figura 1. Producción mundial de proteína animal (2000-2023)

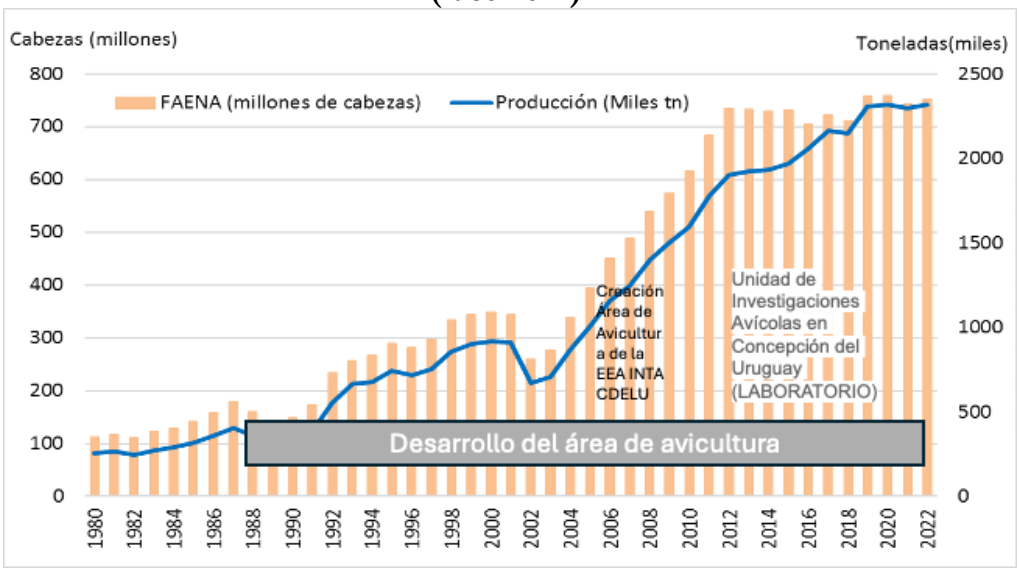


Fuente: Anuario Estadístico Avícola 2025, Argentina.

Entre Ríos es la provincia con mayor proporción de granjas avícolas de Argentina, y dentro de esta provincia los departamentos Uruguay y Colón son los que mayor número representan. La EEA Concepción del Uruguay del INTA se emplaza en este territorio y es en este contexto socio-productivo que debe ser interpretado el caso que hemos analizado. La provincia posee alrededor del 45% de las granjas avícolas del país, estimadas en 4000 aproximadamente.

Temporalmente, el caso de estudio debe ser entendido también en el contexto de expansión de la producción aviar en el país y a nivel mundial. Los inicios e impulso en la década del 1980 significó la incorporación de recursos humanos dedicados a la cuestiones del sector pero dentro de un área de producción animal dominada por la ganadería. El otro gran salto se da hacia 2005-2006 con la creación de un área autónoma de avicultura, que acompaña el despegue exponencial del crecimiento de producción en el país y el mundo (Figura 2).

Figura 2. Evolución de la producción avícola en Argentina e hitos del caso (1980-2022)



Fuente: elaboración propia en base a datos de SAGYP y SENASA.

3. Co-construcción de problemas-solución y trayectoria co-evolutiva del área de avicultura del INTA con el sector en Entre Ríos

La conformación del área de producción avícola en la EEA Concepción del Uruguay encuentra sus antecedentes en la década de 1980. La EEA se creó en 1970 y durante los años ochenta se incorporaron especialistas en la temática provenientes de un organismo de control de sanidad animal (antecedente del actual SENASA) y otro proveniente de la EEA Castelar del INTA. Por entonces, la avicultura no tenía un peso importante dentro de las líneas estratégicas de desarrollo en la EEA Concepción del Uruguay. Su incorporación se da en el Departamento de Producción Ganadera, ya que por entonces la EEA trabajaba en tres líneas: ganadería, arroz y extensión rural, conforme al perfil agropecuario de la provincia.

Las primeras experiencias y acciones de los referentes de producción aviar en la institución fueron enmarcadas en los Programas Nacionales de Control Sanitario del Ministerio de Asuntos Agrarios. Tal como lo mencionamos en el apartado anterior, en Argentina el sector avícola tiene su despegue en términos de industrialización en la década de 1980.

Con el desarrollo de la industria frigorífica en Argentina, bajo el modelo norteamericano (Constance, 2008; Constance et al., 2013), altamente intensivo y

concentrado territorialmente, se generan problemas vinculados con la propagación de enfermedades debido al aumento del riesgo de brotes de enfermedades avícolas. En Entre Ríos, se da un momento de gran expansión y concentración territorial de granjas con diferentes niveles de calidad para adaptarse a los requisitos de la integración con las industrias frigoríficas (Domínguez, 2007). Es así que, en el período inicial de conformación de una incipiente área de avicultura en la EEA, el problema-solución que orientó sus acciones fue configurado en relación con el control sanitario y epidemiológico y en respuesta a las posibles consecuencias de la industrialización de la producción en el territorio.

Entre las décadas de 1980 y 1990, el sector avícola en Argentina enfrentó numerosos desafíos relacionados con la salud aviar. Las enfermedades destacadas incluyen Salmonella, Coccidiosis, Micoplasmosis, Enfermedad de Newcastle, Bronquitis Infecciosa Avícola y Enfermedad de Marek. El abordaje de estos problemas llevó a desarrollar vínculos con los granjeros, especialmente para profesionalizar y mejorar las prácticas de manejo de las aves en galpones. La bioseguridad para reducir la incidencia de estas enfermedades fue la orientación clave del período. De este modo, el área de avicultura actúa como traductora de conocimientos científicos hacia los productores, con un rol subsidiario de apoyo y complementación con el crecimiento de la industrialización por parte de los frigoríficos.

La falta de regulaciones estrictas y programas de vigilancia específicos contribuyó a la prevalencia de estas enfermedades en el sector avícola. A medida que avanzaba la década de 1990, se comenzaron a implementar normativas más rigurosas para abordar estos problemas, con un enfoque en la mejora de la bioseguridad y la prevención de enfermedades. En 1996, se crea el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), que fusionó al Servicio Nacional de Sanidad Animal y al Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal. El INTA y sus EEA actúan de nexo en diferentes programas de acción territorial.

En este contexto, el área de producción aviar de la EEA Concepción del Uruguay se articuló con otras EEA del INTA que llevaban adelante programas con mayor peso presupuestario y de recursos humanos (EEA Castelar y EEA Pergamino). Hacia fines del 1990 y principios del 2000 se incorporan recursos humanos técnicos y se adquiere la denominación de Área de Avicultura, con dos orientaciones: nutrición de aves y calidad de carne, y el Laboratorio de Sanidad Aviar.

Aquí se observa la apertura de una nueva línea de trabajo más relacionada con los productos de los frigoríficos. Es decir, al problema-solución sanitario se incorporan cuestiones vinculadas con la nutrición de los animales y la calidad de las carnes conforme a la genética de las mismas, sus modalidades de crianza, alimentación y producción. Es de algún modo consistente con los prolegómenos de lo que sería la explosión de los niveles de producción y ventas del sector a nivel nacional e internacional. También muestra un proceso de co-construcción de conocimientos que intentan dar respuesta al sector de producción aviar en relación a su dinámica de adaptación de tecnologías (incluyendo adopción de genéticas aviares específicas) en relación a problemas de nutrición y sanidad aviar.

Mientras tanto, el Laboratorio de Sanidad Aviar incorpora recursos humanos con mayor nivel académico y se orienta hacia actividades de producción de conocimientos científicos que puedan ser aplicados a resguardos epidemiológicos sobre posibles brotes. Durante este período, el laboratorio se especializó en la vigilancia epidemiológica y el control de enfermedades como la Influenza Aviar, la Enfermedad de Newcastle y otras patologías que afectan a las aves de corral.

Entre los primeros años de la década del 2000 y el año 2020, se da el período de consolidación del Área de Avicultura dentro de la EEA, con crecimiento en el número de sus recursos humanos y formación científico-tecnológica de los mismos. Las vinculaciones con instituciones universitarias de Estados Unidos especializadas en el sector permitieron también estar al corriente de las cuestiones sobre sanidad, nutrición y calidad de carnes a nivel internacional.

Inspirados en el laboratorio aviar de la Universidad de Georgia se *transpone* el modelo institucional del mismo y se desarrolla un proyecto para implementar uno en la EEA con características similares. El *Poultry Diagnostic and Research Center* de la Universidad de Georgia surge en el año 1958 y actualmente opera como un laboratorio que atiende a nivel mundial problemáticas relacionadas con patologías aviares. Orientado a la investigación aplicada y desarrollo tecnológico cuenta con áreas de bacteriología, virología, micología y patología. Ha impulsado desarrollos patentados, fundamentalmente en vacunas y productos-tecnologías para diagnóstico aviar. Además, se integra con actividades de grado y posgrado a la Facultad de Medicina Veterinaria de la misma universidad.

En base entonces a este modelo, en el año 2012 se crea la Unidad de Investigación Avícola (UIA) en la EEA Concepción del Uruguay, fecha en que se anunció la construcción del edificio del Laboratorio de Investigación Avícola con fondos públicos nacionales (8 millones de dólares aproximadamente). La construcción se concluye en 2019 y se inaugura en 2020. La UIA se orienta hacia actividades científico-tecnológicas en las áreas de sanidad aviar, nutrición y

calidad de carne aviar, gestión de residuos y ambiente, economía y prospectiva sectorial y formación académica y extensión.

La puesta en funcionamiento del laboratorio se vio frente a un escenario de complejidad en la pandemia (2020-2021). En ese período fue habilitado para operar como centro de diagnóstico en convenio con INTI y Ministerio de Salud de la Provincia de Entre Ríos. Es *a posteriori* de esta contingencia que comienza a ocupar los espacios del nuevo edificio y a proyectar sus líneas de desarrollo conforme a lo planificado. En 2023, se contaba con 17 personas trabajando en la UIA (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de recursos humanos en la Unidad Investigación Avícola (2023)

Áreas de la UIA	**Cantidad de personas**
Laboratorio de Sanidad Aviar	3 (1 Virología, 2 Bacteriología/Micología)
Gestión ambiental/Socioeconomía	4
Nutrición de aves y calidad de carnes	3
Producción alternativa	1
Secretaría de extensión/Secretaría departamento avicultura	1
Vinculación-innovación UIA	1
Apoyo técnico	4
Total	**17**

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por EEA Concepción del Uruguay.

En el año 2019, junto a firmas frigoríficas de la provincia y la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), la UIA crea la Tecnicatura Avícola para dar respuesta a una demanda creciente del sector. La tecnicatura se orienta a la formación en capacidades relacionadas con eslabones primarios de la cadena de industrialización, es decir, el trabajo en granjas de cría de parrilleros, de reproductoras, plantas de incubación, de alimento balanceado, de faena, plantas potabilizadoras.

Las actividades científico-tecnológicas están orientadas a un perfil de investigación aplicada, mientras que la vinculación con el sector productivo se centra en servicios de rutina de laboratorio frente a posibles brotes de enfermedades en granjas. Existen incipientes actividades de I+D vinculadas con desarrollo de productos, junto a la empresa Bedson, y de calidad de carnes con algunos frigoríficos de la provincia.

4. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas

El proceso de conformación del Área de Avicultura de la EEA Concepción del Uruguay ha tenido una respuesta adaptativa a los procesos del nodo de producción de carne aviar en Entre Ríos. La co-construcción de los problema-solución expresados en las rutinas y actividades científico-tecnológicas del mismo evidencia esta evolución.

Mensurar el nivel de desarrollo de sus capacidades científico-tecnológicas implica considerar la escala de las mismas conforme al financiamiento de proyectos y programas y la disponibilidad de personal formado (*skills*) para desarrollar las diferentes actividades en relación con la estrategia (explícita o implícita) de alineamiento hacia las demandas del sector de producción aviar de la provincia y el perfil de transferencia y vinculación respecto al mismo.

En términos cuantitativos, el personal del área marca la impronta de su crecimiento hacia 2005-2006, años de alza significativa de la actividad de producción avícola y apertura autónoma de una línea estratégica de la EEA para impulsar actividades científico-tecnológicas en este sentido. El 55% del personal de la actual Unidad de Investigación Avícola ingresó entre 2005 y 2006, el 30% antes de ese período y el restante 15% luego de 2014.

El nivel de formación del personal evidencia un número escaso de doctores (1), siendo en su mayoría magíster (6) y especialistas (1). Esto plantea un perfil de proyectos orientados a investigación aplicada y extensionistas. Aunque esta orientación de los proyectos no podemos explicarla exclusivamente por las capacidades científico-tecnológicas del personal de la UIA, influyen aquí cuestiones de cultura organizacional, disponibilidad de fondos, modalidades de gestión de la EEA, entre otros aspectos institucionales. La escasa presencia relativa de doctores no debería interpretarse como una causa directa del perfil extensionista del área, sino más bien como un resultado de la trayectoria co-evolutiva entre la institución y la matriz productiva territorial.

La orientación histórica hacia la resolución de problemas operativos del sector avícola en sanidad, bioseguridad, nutrición y calidad en granjas, configuró rutinas organizacionales y modalidades de vinculación más cercanas a esquemas DUI (*doing, using, interacting*) que a dinámicas STI (*science, technology, innovation*). En este contexto, los perfiles profesionales requeridos se orientaron hacia especialistas y técnicos con capacidades de transferencia aplicada, antes que a investigadores doctorales con agendas de investigación básica o de frontera. De este modo, la composición de recursos humanos aparece como un resultado *path-dependent* de la configuración institucional y productiva del territorio, más que como un factor causal autónomo del perfil extensionista.

Si consideramos la evolución de proyectos desarrollados en el área con mayor peso en la distribución a lo largo del tiempo, lo presentan aquellos relacionados con sanidad aviar, seguidos por los de nutrición y calidad de carnes y, en menor medida, los de ambientes y socioeconomía. El análisis de los proyectos también evidencia que los fondos públicos para actividades científico-tecnológicas son los que preponderan, sean estos de convocatorias nacionales (MINCYT, Agencia I+D+i, COFECYT) como también algunas líneas de financiamiento internacional.

5. Trayectoria de alineamiento con necesidades socio-productivas del sector aviar en Entre Ríos

El desarrollo de la actual UIA en Entre Ríos es resultado de una trayectoria co-evolutiva entre la estrategia de desarrollo de la EEA del INTA y su entorno productivo. La provincia concentra nodos clave de producción e industrialización de carne aviar, lo cual genera dos necesidades específicas. Por un lado, la alta concentración de granjas implica riesgos epidemiológicos y desafíos de bioseguridad, tanto por motivos económicos (frigoríficos e integrados) como sanitarios (autoridades provinciales y nacionales). Por otro lado, es crucial garantizar condiciones adecuadas de nutrición y calidad ambiental en las granjas, con impacto en la eficiencia productiva y en la calidad final de la carne.

En el territorio no se encuentran firmas fármaco-químicas relevantes, ya que la mayoría están radicadas en Buenos Aires y operan con asesores distribuidos regionalmente. Una de las pocas excepciones en Entre Ríos, ubicada en Concepción del Uruguay, desarrolló junto con el INTA Castelar la primera vacuna aviar 100% argentina y mantiene vínculos con la UIA para el análisis de patologías.

Así, se configuraron áreas científico-tecnológicas orientadas a dar respuesta a enfermedades e impactos epidemiológicos de la crianza aviar. El actor central en esta articulación es el granjero integrado al frigorífico, cuyo requerimiento explícito o implícito es mantener estándares de bioseguridad y calidad socioambiental en las granjas.

La UIA, junto con laboratorios públicos y privados, y organismos gubernamentales como SENASA, ha desarrollado hasta 2023 tareas de vigilancia epidemiológica para reforzar el control sanitario en la producción y transporte aviar. No obstante, existía una superposición de funciones entre distintas instituciones públicas. En el área de nutrición y calidad de carnes, también se trabaja con foco en los requerimientos de la industria para que la producción primaria cumpla con estándares que permitan mejorar la calidad del producto

final. Estas necesidades condicionan el perfil de vinculación y transferencia tecnológica de la UIA, que responde directamente a demandas específicas del entramado productivo local y nacional.

Este patrón de alineamiento territorial puede interpretarse como el resultado de un proceso de co-construcción entre la institución científico-tecnológica y la matriz socioproductiva avícola de la provincia. Las demandas vinculadas a sanidad, bioseguridad, nutrición y calidad, emergentes de la organización industrial del sector, no sólo orientaron la agenda del área, sino que también configuraron rutinas institucionales, modalidades de vinculación y perfiles de capacidades asociados a la resolución de problemas operativos del sistema productivo. Esta dinámica co-evolutiva consolidó un sendero *path-dependent* que privilegió esquemas DUI y actividades de investigación aplicada, limitando la expansión hacia capacidades científico-tecnológicas más intensivas en conocimiento. En este contexto, la ausencia de actores biotecnológicos relevantes en el territorio, la dependencia de paquetes genéticos y sanitarios provistos por empresas multinacionales y la escasa tracción local para el desarrollo de insumos estratégicos refuerzan una dinámica de *lock-in* estructural. Las instituciones científico-tecnológicas locales tienden así a reproducir capacidades vinculadas con vigilancia epidemiológica, bioseguridad y optimización productiva, mientras que el desarrollo de biotecnología, genómica o innovación farmacológica permanece externalizado y manejado por multinacionales extranjeras. Este patrón reproduce una dependencia cognitiva y tecnológica que, aunque funcional al funcionamiento del sistema productivo existente, restringe la emergencia de trayectorias de I+D más intensivas en conocimiento y condiciona las posibilidades de cambio estructural del sistema territorial.

6. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimientos

Los niveles de vinculación y transferencia de la UIA respecto al medio deben comprenderse como emergentes de la interacción con las capacidades y el alineamiento hacia las necesidades que planteamos en los puntos anteriores. La orientación general del área de avicultura de la EEA Concepción del Uruguay ha estado centrada en cuestiones de impacto en los eslabones primarios de nutrición y sanidad en granjas, lo cual se evidencia en el perfil de sus capacidades científico-tecnológicas y las áreas de conocimiento que ha potenciado hasta llegar a la conformación de la UIA más recientemente.

Esto genera una disposición hacia el entorno de vinculación y transferencia de conocimientos que se relaciona con el medio productivo focalizada en los

granjeros y la figura de recorredores[20] y veterinarios del sector. Los ciclos de conferencias en conjunto con AMEVEA (Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura de Entre Ríos) han sido un ejemplo de esto, como así también los proyectos de formación de Técnicos Avícolas para trabajos en áreas de crianza y mantenimiento sustentable de granjas junto a la UADER.

La modalidad de transferencia de conocimiento está signada por entornos DUI más que STI, fuertemente arraigados en la tradición extensionista del INTA. Los investigadores y técnicos de la UIA son productores de conocimiento en modalidades de investigación aplicada, que responden al circuito de producción de conocimientos académicos pero también lo transfieren a empresas y cámaras sectoriales, profesionales de disciplinas agronómicas y veterinarias (como AMEVEA), productores (asociaciones de granjeros) y gobiernos (Ministerio de Agricultura nacional y homónimos provinciales).

El escalamiento hacia proyectos de I+D ha presentado algunos intentos espasmódicos con algunas empresas, INTI y universidades, pero que no han logrado resultados consistentes (por ejemplo, el proyecto de granja experimental para automatización de procesos o la creación de un centro interinstitucional provincial con fondos del MINCYT). Asimismo, el desarrollo de vacunas u otros productos de nutrición y sanidad aviar aparece en el horizonte de la vinculación como algo muy reciente. En tal sentido, desde 2024 se crea un área de vinculación e innovación en la UIA, previa creación en 2022 de un Observatorio sobre Cambio Tecnológico e Innovación en el Sector Aviar con la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional.

Los resultados del caso sugieren que la trayectoria de la UIA no puede comprenderse únicamente como un proceso de alineamiento adaptativo hacia demandas del sector, sino como una dinámica micro-meso de co-construcción entre la institución científico-tecnológica y la matriz socio-productiva territorial. Los problemas sanitarios, de bioseguridad, nutrición y calidad que orientaron históricamente la agenda del área no emergieron de manera exógena, ni desde el campo científico o el productivo, sino de su interacción reiterada, configurando rutinas, modalidades de vinculación y criterios de asignación de recursos. Este proceso de co-construcción generó un sendero *path-dependent* que consolidó esquemas DUI, una orientación predominante hacia investigación aplicada y una vinculación centrada en los eslabones primarios del sistema avícola. En este marco, la composición de recursos humanos, incluida la escasa presencia relativa

[20] Recorredores son los profesionales veterinarios que, en su gran mayoría, pertenecen a las firmas frigoríficas y se encargan del control sanitario y nutricional de las actividades de las granjas integradas y propias de las industrias frigoríficas.

de doctores, no constituye una causa autónoma del perfil extensionista, sino una propiedad emergente de dicha trayectoria institucional y territorial. La demanda de soluciones operativas, la limitada densidad de actores y dinámicas STI en el territorio, la disponibilidad de financiamiento orientado a problemas productivos inmediatos y las rutinas organizacionales históricamente estabilizadas configuraron un entorno en el que se privilegiaron perfiles técnicos y de transferencia antes que agendas de investigación de frontera. Así, capacidades científico-tecnológicas, modalidades de vinculación y composición del capital humano aparecen como resultados co-evolutivos de un mismo proceso de co-construcción, que reproduce un patrón de especialización institucional alineado con la estructura productiva territorial y que, al mismo tiempo, condiciona las posibilidades de transición hacia trayectorias de I+D más intensivas en conocimiento.

7. Reflexiones finales

El análisis del caso de Entre Ríos evidencia una clara asimetría territorial en capacidades de CTI en comparación con otras provincias. Según Niembro y Starobinsky (2021), Entre Ríos posee un nivel socioeconómico medio-bajo y bajo desarrollo en CTI. Esto se refleja, por ejemplo, en el sector avícola, donde la demanda de conocimientos avanzados como biotecnología o genómica es limitada y dominada globalmente por empresas multinacionales. Así, el sector local queda encerrado en un *lock-in* estructural, sin posibilidades de avanzar hacia mayores capacidades innovadoras (Lepratte et al., 2020). Los esfuerzos de instituciones como la EEA Concepción del Uruguay se han centrado en vigilancia epidemiológica, bioseguridad y medio ambiente, dando respuesta a las demandas del sector de industrialización avícola.

Otro aspecto relevante en relación a las asimetrías territoriales es la limitada captación de recursos por parte de las instituciones locales, con escasa participación del sector privado. En el caso analizado, aunque existió apoyo simbólico de actores empresariales, no se evidenció una inversión significativa acoplada a la del sector público. Esto condiciona la creación de nuevas rutinas orientadas a I+D, las cuales recién comienzan a surgir hacia 2024-2025. A esto se suma la escasa renovación y expansión de recursos humanos en investigación, sin incorporación de becarios ni articulación suficiente con universidades. Las ofertas académicas se limitan a tecnicaturas y diplomaturas, y un incipiente vínculo con la carrera de veterinaria creada en 2019 en UNER.

Entre Ríos carece de trayectoria universitaria en disciplinas de base claves como química y biotecnología, como así también de empresas fármaco-químicas

relevantes en el territorio. A nivel estatal, la provincia no cuenta con fondos propios significativos para financiar CTI, limitándose a gestionar fondos nacionales. Esto queda supeditado a los vaivenes políticos y de financiamiento de las administraciones centrales. También se observan tensiones interinstitucionales en los territorios por los escasos recursos y efectos de planificación centralizada nacional, sin dinámicas de co-construcción de capacidades territoriales.

A nivel micro-organizacional, las asimetrías se reproducen por trayectorias institucionales diferenciadas, con rutinas, capacidades y estrategias ancladas en prácticas consolidadas. Esto genera inercia frente a los cambios. El caso analizado muestra diferencias entre áreas dentro de una misma organización, lo que destaca la necesidad de estudiar dinámicas internas y su interacción con el entorno.

Se propone complementar los enfoques de asimetrías regionales con estudios organizacionales y socio-técnicos, para entender cómo las instituciones responden (o no) a señales del entorno, incluyendo tanto políticas centralizadas como procesos de desarticulación, desmantelamiento y resiliencia de instituciones como INTA. Se concluye que los criterios de asignación de recursos deben ser coherentes con estrategias de desarrollo territorial e institucional, considerando también las dinámicas competitivas y organizacionales.

Por tanto, y en línea con otros estudios, es fundamental explorar las especificidades territoriales y también organizacionales de las instituciones científico-tecnológicas. La discusión sobre los criterios de asignación de fondos a los equipos no solo debería fijar criterios heterogéneos de partida, sino estar en línea con políticas de CTI regionales consistentes con las estrategias de desarrollo territorial y potencialidades para el cambio estructural y la co-generación de capacidades (Niembro 2020b; Lepratte et al., 2022).

Los problemas de asignación deben ser planteados en sentido dinámico y micro-organizacional. Por tanto, los efectos de agencia entre organizaciones y artefactos tecnológicos deben considerarse para profundizar los estudios de asimetrías territoriales desde una perspectiva *bottom-up*. En tal sentido, ¿cómo las estrategias, los recursos y las capacidades construidas hasta la actualidad operan en las dinámicas de transformación y emergencia de rutinas en las instituciones científico-tecnológicas? Esta es una cuestión crucial a entender frente a un horizonte de gran incertidumbre para el sistema de CTI en territorios con escaso desarrollo.

Referencias

Constance, D. H. (2008). The Southern Model of Broiler Production and Its Global Implications. *Culture and Agriculture, 30*(1-2), 17-31.

Constance, D. H., Martinez-Gomez, F., Aboites-Manrique, G. y Bonanno, A. (2013). The Problems with Poultry Production and Processing. En H.S. James (ed.), *The Ethics and Economics of Agrifood Competition*. Dordrecht: Springer Netherlands.

Domínguez, N. (2007). El Complejo Avícola Entrerriano y Las Relaciones En Su Interior. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios-RBGN, 9*(25), 13-25.

Lepratte, L., Blanc, R. y Hegglin, D. (2020). Innovación en la industria de nutrición y sanidad aviar de Argentina: estrategias de empresas intensivas en conocimiento. *Mundo Agrario, 21*(47), e145.

Lepratte, L., Blanc, R., Pietroboni, R. y Hegglin, D. (2015). Sistemas socio-técnicos de producción e innovación. Análisis de la dinámica del sector de producción de carne aviar en la Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS, 10*(28), 57-82.

Lepratte, L., Costamagna, P. y Larrea, M. (2022). Rigor y capacidad transformadora de la investigación sobre sistemas regionales de innovación: un modelo conceptual para la colaboración entre expertos/as e investigadores/as en la acción. *REDES, 27*(52).

Linzer, G. A. (2008). Devenir de la generación y transferencia de conocimientos en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Argentina. *Arbor, 184*(732), 701-17.

Niembro, A. (2020a). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio, 20*(62), 781-816.

Niembro, A. (2020b). ¿Qué significa la federalización de la ciencia y la tecnología en Argentina?. *Ciencia, Tecnología y Política, 3*(4).

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: Un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía, 30,* 1-22.

*****

Leandro Lepratte
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad.
leprattel@frcu.utn.edu.ar

Juan Martín Gange
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,
EEA Concepción del Uruguay, Área Avicultura.
gange.juan@inta.gob.ar

Rafael Blanc
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad.
rlblanc@frcu.utn.edu.ar

Francisco Federico
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,
EEA Concepción del Uruguay, Área Avicultura.
federico.francisco@inta.gob.ar

María Alejandra Rodríguez
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad.
rodriguea@frcu.utn.edu.ar

Esteban Minetti
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria,
EEA Concepción del Uruguay, Área Avicultura.
minetti.esteban@inta.gob.ar

Leonardo Ruhl
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad.
ruhll@frcu.utn.edu.ar

Carolina Anselmino
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad.
anselminoc@frcu.utn.edu.ar

8

La articulación científica y productiva para la activación de capacidades territoriales en el sector arrocero entrerriano

Valentina Locher, Nadia Flores e Ignacio Trucco

1. Introducción

Este capítulo analiza un proceso territorializado de innovación tecnológica en la cadena agroindustrial del arroz en la provincia de Entre Ríos en Argentina, a partir de la experiencia de la Fundación Proarroz y su articulación con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). A través de una trayectoria que se inicia en los años noventa, esta experiencia evidencia cómo la cooperación interinstitucional, sostenida en vínculos de confianza entre actores del entramado productivo, científico y estatal, puede dar lugar a un sistema institucional territorializado, capaz de generar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades locales.

El caso abordado pone en evidencia la dinámica de un sector productivo que, frente a un contexto de crisis y retraso tecnológico, decide organizarse, movilizar recursos propios y activar capacidades científicas disponibles en el territorio, para enfrentar de manera colectiva los desafíos de competitividad. El resultado es la construcción de una arquitectura institucional singular, centrada en la Fundación Proarroz y su vinculación con el INTA, que no solo logra desarrollar nuevas variedades de arroz adaptadas a la región, sino que también diseña un modelo de financiamiento autosostenible, establece alianzas estratégicas con empresas globales y genera mecanismos de gobernanza sectorial y territorial orientadas al desarrollo de innovaciones y modernización tecnológica (Locher, 2015).

Desde una perspectiva analítica, el capítulo se estructura en torno a tres ejes interrelacionados: la generación y alineamiento de capacidades científicas y tecnológicas; las estrategias de vinculación y transferencia con el sector productivo; y la consolidación de un sistema institucional. Para ello, se recurre a un abordaje metodológico basado en entrevistas en profundidad realizadas entre 2012 y 2024, el análisis de fuentes documentales institucionales y publicaciones técnicas y la relectura de trabajos previos abordados en diferentes proyectos de investigación.

Este capítulo no solo busca reconstruir una experiencia de innovación exitosa, sino también contribuir a la reflexión sobre las condiciones institucionales, políticas y sociales que hacen posible la construcción de sistemas de innovación territorial inclusivos y sostenibles.

2. Contextualización

La Fundación Proarroz constituye una experiencia singular de articulación institucional en la cadena agroindustrial del arroz en Argentina. Se trata de una organización de base territorial que agrupa a los principales eslabones del sector arrocero de la provincia de Entre Ríos: productores, industriales, técnicos y profesionales. Desde su propia definición, se presenta como un foro técnico representativo del sector en la provincia de Entre Ríos, y ha logrado consolidarse como un actor clave en los procesos de innovación tecnológica vinculados a este cultivo (Locher y Guibert, 2024).

En este capítulo se propone analizar la trayectoria institucional de la Fundación Proarroz y su articulación con el sector científico, en particular con el Grupo de Mejoramiento Genético de Arroz de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Concepción del Uruguay del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Se examina cómo esta articulación ha dado lugar a un modelo de institucionalidad territorial de la innovación, capaz de generar soluciones tecnológicas adaptadas a las demandas del entramado productivo local.

La génesis de Proarroz se remonta a comienzos de la década de 1990, en un contexto de crisis tecnológica y comercial para el sector arrocero entrerriano. En 1994, con la obtención de la personería jurídica, se constituyó formalmente como fundación. Desde entonces, en estrecha vinculación con el sistema científico-tecnológico, ha guiado los procesos de innovación en el cultivo de arroz a nivel regional.

Para el abordaje del caso, se recurrió a entrevistas con actores de la cadena del arroz entrerriano que se han llevado a cabo entre el año 2012 y la actualidad, en el marco de distintos proyectos de investigación y de los cuales se ha hecho una relectura en la clave analítica que sigue este libro. A su vez, se incorporó el análisis de fuentes documentales institucionales, como memorias anuales de la Fundación Proarroz y artículos técnicos publicados en la revista de Proarroz.

Para comprender las características que reúne nuestro caso de estudio, es necesario describir el contexto socioeconómico, productivo e institucional en el que esta experiencia se desarrolla. En este sentido, vale destacar que el arroz es un cereal cuya producción en Argentina tiene lugar exclusivamente en la región litoral, debido fundamentalmente a los elevados requerimientos de agua y

humedad y de clima templado que necesita el cultivo, condiciones que solo se dan en esta zona.

Así, según el Censo arrocero 2020, Entre Ríos es la segunda provincia productora de arroz del país, con alrededor de 60.000 hectáreas dedicadas anualmente a la siembra de arroz, esta producción es realizada por 142 productores, de los cuales más del 95 % operan explotaciones menores a 1500 ha. Es decir, que el cultivo de arroz en Entre Ríos se caracteriza por el desempeño de productores medianos y pequeños en su mayoría, para muchos de los cuales el cultivo está asociado a una tradición familiar o vinculado al territorio. Para ilustrar esta afirmación, podemos citar a un productor de arroz: "produzco arroz desde toda la vida, porque es lo que hicieron nuestros padres; es cultural realmente" (entrevista a productor de arroz, mayo de 2013).

Este perfil productivo se complementa con una importante capacidad de procesamiento industrial situada en el centro-norte de la provincia. Entre Ríos concentra el 60 % de la capacidad de molienda de este cereal, con 19 de los 29 molinos arroceros que funcionan en el país. Asimismo, es un producto destinado en gran parte a la exportación, lo que le otorga relevancia estratégica tanto en términos económicos como en la inserción internacional de las economías regionales.

Otro rasgo distintivo de la cadena del arroz es el elevado número de cooperativas dedicadas a la producción arrocera en Entre Ríos, así como de organizaciones que nuclean a actores productivos (Asociación de Plantadores de Arroz de Entre Ríos, Federación de Entidades Arroceras de Entre Ríos, Federación de Cooperativas Arroceras Argentinas, Cámara de Industriales del Arroz). De este modo, la cadena detenta un significativo número de instituciones que articulan a sus actores.

El carácter tradicional, el fuerte arraigo territorial y la elevada densidad institucional del sector arrocero entrerriano constituyen un rasgo central para comprender la experiencia de innovación que es objeto de este capítulo, ya que no sólo configuran una identidad sectorial compartida, sino que también definen la posibilidad para la construcción de respuestas colectivas ante diferentes situaciones. Como se mencionó precedentemente, la articulación entre los actores que luego formaron la fundación Proarroz comienza a principios de la década de 1990, cuando la producción arrocera entrerriana se encontraba atravesando un período difícil en lo productivo y comercial, con un severo estancamiento en las cantidades producidas y sus rindes, así como en las ventas de su producción. En este contexto, un grupo de empresas, cooperativas, asociaciones y productores individuales vinculados a la actividad decidieron conformar una comisión con el

objetivo de buscar soluciones para la situación crítica que enfrentaba el sector arrocero entrerriano. En este marco, el diagnóstico realizado indicó que gran parte de las dificultades se debían al significativo retraso tecnológico, vinculado a la falta de disponibilidad de tecnologías adecuadas para el cultivo de arroz en Argentina, y en particular, la falta de semillas adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región. Un dirigente de la Federación de Entidades Arroceras Argentinas (FEDENAR) recupera la situación que se vivía en ese momento de la manera siguiente:

> "No teníamos semillas como para acceder al mercado de alta calidad y exigencia. Teníamos muchas semillas de Brasil, del Uruguay, que se traían mal, inclusive en algunos casos, de contrabando, así que eran semillas malas, y nosotros de alguna manera producíamos eso y lo estábamos vendiendo a Brasil, que era el único que nos compraba. Pero por eso prácticamente nos tenía cautivos en la compra, por la calidad" (entrevista a dirigente de FEDENAR, septiembre de 2012).

A diferencia de lo ocurrido en otros cultivos, donde la tecnología de semillas era provista por el sector privado, en el caso del arroz este no ha desarrollado semillas adecuadas para Argentina y la región. El tamaño relativo del mercado regional no resulta un incentivo para las empresas para invertir en el desarrollo tecnológico (Locher, 2024). En este sentido, un representante de una transnacional semillera afirma: "no tenemos semillas, no es un negocio en el que esté la empresa en Latinoamérica; en Asia sí, es un *player* importante y se hace bastante trabajo" (entrevista a gerente de empresa multinacional proveedora de semillas e insumos, noviembre de 2012). De este modo, la dificultad que significaba la indisponibilidad de semillas, resultó en una ventana de oportunidad para activar las capacidades locales en innovación.

Frente a este escenario, los actores sectoriales decidieron no esperar soluciones externas. Por el contrario, desplegaron una estrategia orientada a la búsqueda de soluciones tecnológicas propias, a partir del reconocimiento de los recursos institucionales y científicos disponibles en el territorio.

3. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas y alineamiento con necesidades socio-productivas del medio

Más allá de la capacidad de organización y vinculación de este grupo de actores productivos, resultó clave la existencia de un grupo de investigadores de la EEA Concepción del Uruguay (Entre Ríos) del INTA con formación y experiencia en el mejoramiento del arroz. De este modo, se reconocen las capacidades científicas para responder a los problemas tecnológicos a los que se enfrentaba la

producción de arroz, que no solo estaban disponibles sino que se encontraban en la provincia de Entre Ríos.

El sector arrocero entrerriano dio cuenta entonces de la capacidad de organización colectiva y de articulación interinstitucional, y no se limitó a diagnosticar los problemas tecnológicos que afectaban a la actividad, sino que avanzó en la búsqueda activa de soluciones locales. Sin embargo, en el contexto de achicamiento del Estado y desfinanciamiento del sistema científico nacional que atravesaba el país en la década de 1990, el INTA sufría de restricciones presupuestarias que comprometían seriamente la continuidad de sus investigaciones y desarrollos e incluso del personal.

Fue en este escenario adverso que los actores del sector arrocero resolvieron apostar por el conocimiento local y articular un esquema de cooperación directa con el sistema científico. Esta decisión dio lugar a los primeros convenios entre Proarroz y el INTA, en los cuales los propios productores comenzaron a financiar las investigaciones en semillas de arroz, consideradas como un eslabón crítico para superar el atraso tecnológico del sector. Sin embargo, la articulación entre ambas instituciones no se limitó al financiamiento de las actividades tecnológicas, por el contrario, este vínculo permitió orientar los esfuerzos de investigación a las demandas del sector productivo. En este sentido, un investigador del INTA expresaba:

> "La fundación nos proveía en algún momento de recursos, también eran las demandas que provenían de la fundación que en definitiva terminan siendo la representación de distintas áreas de la producción o de la industria, respecto de lo que había que lograr. Yo creo que en esto ha sido una cuestión complementaria en el sentido de que, bueno, la fundación aportando ya sea recursos o capacidad de difusión, y por otro lado estableciendo demandas concretas" (entrevista a investigador de la EEA Concepción del Uruguay del INTA, octubre de 2012).

Si bien en los primeros años de funcionamiento de Proarroz, el financiamiento se hizo mediante aportes voluntarios de sus fundadores, la necesidad de dar continuidad y estabilidad al proceso, así como el prestigio que fue ganando la cooperación entre el sector productivo y científico, dieron lugar a la sanción de la Ley provincial 9228/1999 que generalizó la contribución a todo el sector productivo arrocero entrerriano. Esta ley establece una contribución del dos por mil del valor de las ventas de los productores arroceros y del uno por mil del valor de las ventas de la industria al mercado nacional o de exportación. Estos fondos son directamente percibidos por Proarroz y destinados a financiar la investigación en el cultivo, exceptuando un 20% de la recaudación total que es transferida al Estado provincial para la conformación de un fondo de promoción

de la cadena arrocera. La ley cristaliza una concepción colectiva del desarrollo tecnológico (Locher y Guibert, 2015).

Además, la sanción de esta ley evidenció la capacidad de incidencia política del entramado arrocero entrerriano, que logró traducir una experiencia de base territorial en una política pública de alcance provincial. La institucionalización del financiamiento permitió no sólo garantizar la continuidad de los proyectos científicos en un contexto nacional de fuerte inestabilidad presupuestaria, sino también reforzar la autonomía estratégica del sector en la definición de su agenda tecnológica.

Una muestra de la valoración que tiene la fundación en el sector productivo puede observarse en los extractos de entrevistas que se exponen a continuación:

> "Es una institución muy transparente, muy cristalina. Justamente al haber muchos involucrados por ahí es más fácil de controlar, es más fácil que los fondos se manejen bien. Si no fuera por Proarroz recién hubiéramos estado arrancando en el 2002 o 2003 con la genética, estaríamos atrasados. Ese mantenimiento que se hizo, a través de esos recursos se lograron por lo menos dos variedades: cambá, puitá y el gurí que es más nuevo" (entrevista a productor de arroz, mayo de 2013).

> "El Proarroz es uno de los principales generadores de las mejoras en el sector arrocero; tiene tres variedades nuevas que han ayudado primero en la producción primaria, y segundo en la industrialización. Hoy tenemos materia prima como te decía al principio, muy superior a la de los años 90, gracias a estas investigaciones del Proarroz" (entrevista a gerente de molino arrocero, octubre de 2012).

> "Proarroz fue importantísimo para el desarrollo de nuevas variedades. Hoy las variedades que desarrolló Proarroz, caso concreto el cambá, el puitá, hoy son variedades que están exportando a los principales países productores de Latinoamérica" (entrevista a dirigente de FEDENAR, septiembre de 2012).

> "La fundación Proarroz es una entidad muy valiosa dentro de la cadena, sin dudas. Proarroz cumple muy bien el rol para el que ha sido creado, más bien técnico. Es el órgano donde se vuelcan las preocupaciones, la fundación la formamos todos, nos involucramos todos y lo que se resuelve en la fundación, no sólo qué hacer con los fondos que se recaudaron, sino del aspecto tecnológico. Nace en Proarroz también el plan estratégico del arroz" (entrevista a investigador de la EEA Concepción del Uruguay, octubre de 2012).

La sanción de la ley, fundamental para el sostenimiento del proyecto, también terminó de definir los límites territoriales de Proarroz, que, si bien estaba principalmente conformada por actores entrerrianos, contaba con la participación

de algunos agentes de otras provincias. Los resultados de esta articulación que podemos caracterizar como exitosa se hicieron palpables en 2004 cuando se inscribió en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) la primera variedad de semillas de arroz: la cambá INTA-Proarroz, esta variedad ofrecía mejoras significativas en términos de calidad industrial, rendimiento productivo y adaptación a las condiciones locales, constituyéndose en un símbolo del nuevo modelo de innovación territorial impulsado por el sector. A ella le siguieron nuevas variedades que respondían a demandas emergentes del sector: Puitá INTA CL (2005), con resistencia a herbicidas específicos; Gurí INTA CL (2011), con mejoras en ciclo y comportamiento agronómico; Memby Porá INTA CL (2017), pensada para una agricultura más eficiente; y Angirú INTA CL (2023), la más reciente, que incorpora criterios de calidad, sanidad y resiliencia frente a nuevas condiciones ambientales. En 2019, la fundación Proarroz, rescata y revaloriza la variedad Yeruá, una cepa tradicional de arroz. Este trabajo consistió en la limpieza y purificación de materiales de calidad, resultando en semillas registradas por la fundación. Yeruá proviene de una selección de granos de la variedad Fortuna, adaptándose bien a la región y siendo demandada por la industria debido a su buena productividad y características específicas.

Conviene aquí recordar algunas características de la legislación argentina sobre la protección intelectual en los desarrollos tecnológicos de semillas que resultaron favorables para el mejoramiento del arroz. En particular, Argentina no permite el patentamiento de organismos vivos, sino que en el caso de las semillas se regula por un sistema sui generis que reconoce los derechos de obtentor, pero al mismo tiempo garantiza la excepción del fitomejorador, lo que permite que las variedades registradas en el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares puedan ser utilizadas por los mejoradores para crear nuevas variedades (Stubrin y Marin, 2017). Además, al tratarse de técnicas de mejoramiento no transgénicas, el registro para su protección y comercialización resulta relativamente poco costoso en términos monetarios y de plazo temporal.

Si bien el vínculo central resultó con el Grupo de Mejoramiento en Arroz de INTA, Proarroz favoreció también la articulación con otros actores del sistema científico provincial, en el cual existían ciertas capacidades, las cuales se vieron reforzadas e impulsadas desde el sector productivo. Así, la fundación financia proyectos de investigación que son presentados y evaluados por su comité técnico en función de las demandas de los productores. En este sentido, la Universidad Nacional de Entre Ríos contribuye a la dinámica de innovación del sector arrocero, atendiendo a las problemáticas del mismo:

> "La Universidad Nacional de Entre Ríos también tiene participación en todo esto, en general lo que tratamos es de tener una actividad complementaria, es decir no

> trabajar la misma temática, sino trabajar de forma que la Universidad cubra ciertos aspectos, nosotros por ahí podemos cubrir otros y de esa manera lo que logramos es tener una mejor eficiencia de los recursos, ya sea de los que invierte la fundación o los que puede haber disponibles en el mercado" (entrevista a un investigador de la EEA Concepción del Uruguay, octubre de 2012).

Esta declaración no sólo expresa una voluntad de colaboración, sino que ilustra una racionalidad sistémica en la gestión del conocimiento, basada en la complementariedad y la planificación conjunta.

4. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimiento

Además de las vinculaciones con organismos científicos que mencionamos en el apartado anterior, conviene aquí poner el foco en otras relaciones que fueron esenciales para dar continuidad y asegurar el éxito de las tecnologías conseguidas. En primer lugar, en lo que hace a la difusión y el acceso a las nuevas semillas, Proarroz tuvo un rol central, conscientes de que el éxito dependía de que todo el sector productivo (quienes participan activamente, pero sobre todo aquellos productores que no lo hacen pero contribuyen a financiar las actividades) se apropien de los beneficios de las nuevas tecnologías, en función de esta premisa, la fundación implementó desde los primeros años un programa de extensión a través de la contratación de ingenieros agrónomos, quienes trabajaban territorialmente con los productores. Esta labor se realizó en estrecha coordinación con el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Entre Ríos. La decisión de financiar asistencia técnica no fue un gesto aislado, sino una apuesta estratégica por democratizar el acceso a las nuevas tecnologías y fortalecer el vínculo con los productores de base. Así, un directivo de Proarroz explicaba:

> "Por eso la fundación tiene ingenieros, paga ingenieros que asisten también a esos productores, que hacen extensión. (…) como los productores son los que aportan, nosotros tenemos en claro que lo peor que nos puede pasar es que quien aporta no tiene una tasa de retorno de la inversión. (…) nosotros en ese sentido somos muy rigurosos" (entrevista a directivo de Proarroz, septiembre de 2012).

Un paso muy relevante para esta vinculación fue la adquisición en 2013 de un campo experimental, donde se realizan testeos de variedades y técnicas de cultivo y que es escenario de jornadas técnicas a las que se invita a todos los productores. En suma, la estrategia de extensión impulsada por la fundación constituye un componente esencial del modelo de innovación territorial: no solo permite cerrar el ciclo entre desarrollo tecnológico y uso efectivo en campo, sino que también opera como mecanismo de cohesión sectorial, generando vínculos duraderos entre ciencia, técnica y producción.

En segundo lugar, entre los vínculos clave que permitieron sostener e incluso escalar los avances tecnológicos logrados en el marco del sistema de innovación arrocero, se destaca la alianza estratégica establecida entre la Fundación Proarroz, el INTA y la empresa multinacional BASF, proveedora del herbicida al cual son resistentes las semillas desarrolladas mediante la tecnología Clearfield (CL). Esta tecnología fue fundamental para el control eficaz del arroz colorado, una de las principales malezas que afecta al cultivo en la región.

El acuerdo con BASF permitió el patentamiento y comercialización de las variedades desarrolladas en INTA fuera del territorio argentino, ampliando exponencialmente su impacto y proyección. Como contrapartida, existe un flujo de regalías internacionales hacia el INTA, asociadas a las ventas de su tecnología. Estas regalías no solo permitieron consolidar el financiamiento de los proyectos de mejoramiento de arroz, sino que se convirtieron en la principal fuente de ingresos por regalías del INTA a nivel nacional.

Vale aclarar que el vínculo con esta empresa se basa en que es la proveedora del herbicida de la familia de imidazolinonas, que combate el arroz colorado. De este modo, la vinculación público-privada es inducida por la complementariedad de ambas tecnologías que conforman un paquete. Esta articulación marca entonces la trayectoria de innovación que seguirá el mejoramiento genético llevado a cabo por INTA en los años siguientes, la cual está influida también por la búsqueda de una mejora en la calidad del grano, una demanda de la industria molinera local, para poder comercializar a mejores precios en el exterior y acceder a nuevos mercados.

Al hacer autosustentables los proyectos de INTA en arroz, ello permitió a la Proarroz avanzar en complementar las tecnologías de cultivo. En palabras de un investigador de INTA:

> "Eso dio lugar a que (…) no estemos tan *fundación-dependientes*. Para convertirse en lo que se logró ahora con la fundación, que es comprar ese campo en San Salvador para mejorar lo que es la difusión, las técnicas, el conocimiento, las prácticas, que es lo que se genera dentro de este ámbito. Entonces nosotros por ahora estamos trabajando más con fondos de INTA que de la fundación. Ese convenio con BASF lo que nos permite es justamente tener los niveles de regalías más importantes, porque son regalías que vienen del exterior y que lo que hacen es sostener el sistema de investigación" (entrevista a investigador de la EEA Concepción del Uruguay, octubre de 2012).

5. Reflexiones finales

El análisis del caso de innovación en arroz en la provincia de Entre Ríos revela una trayectoria singular de construcción de capacidades científico-tecnológicas, guiada por una lógica territorial, colectiva y estratégica, basada en la fortaleza de los vínculos territoriales de confianza. Se trata de una experiencia que articula recursos locales, conocimiento y organización sectorial para dar respuesta a un problema estructural como el retraso tecnológico.

La trayectoria analizada parte de un escenario inicial caracterizado por la existencia de capacidades científicas disponibles, pero escasamente alineadas con las necesidades o demandas del entramado productivo. Fue a partir de la activación de estas capacidades por parte del propio sector, organizado en torno a la Fundación Proarroz, que se puso en marcha un proceso virtuoso de alineamiento, articulación y cooperación interinstitucional, que transformó al sistema de innovación arrocero de la región.

Este proceso no solo involucró la articulación con el INTA y otros organismos del sistema científico-tecnológico, sino también la creación de una arquitectura institucional capaz de sostener el esfuerzo innovador en el tiempo. La sanción de la Ley 9228, el establecimiento de un sistema de financiamiento, la adopción de estrategias de extensión territorial y la apertura a alianzas internacionales con empresas como BASF son todas expresiones de una estrategia sistémica y progresiva de consolidación del proceso de innovación.

En términos analíticos y observando la figura 2 del primer capítulo del libro, el caso sigue una trayectoria de tipo B+A, en la cual se parte de un punto con altas capacidades, pero con bajo nivel de alineamiento y vinculación, pero se logra avanzar hacia otro escenario en el que las tres dimensiones alcanzan niveles elevados. Así, el caso analizado para el arroz en Entre Ríos da cuenta de la confluencia de capacidades científicas, de organización y vinculación, y de lobby o influencia que permitió que la legislación sostuviera el proceso de cooperación.

Se sostiene que, lo que distingue a este caso, es la existencia de vínculos de confianza fundados en la territorialidad entre los actores productivos, que resulta el factor clave para activar la configuración de un posible sistema de innovación sectorial a través de la generación de una red sólida de actores. Esta experiencia invita a repensar los modelos tradicionales de innovación y ofrece claves valiosas para diseñar políticas públicas que, partiendo del territorio, reconozcan y potencien las capacidades distribuidas que existen en las economías regionales. Este aspecto cobra mayor relevancia en el contexto de desfinanciamiento y desmantelamiento de los organismos públicos de ciencia y tecnología, pues pone en evidencia el valor generado por los mismos, que incluso redunda en ingresos

para el Estado. Asimismo, da cuenta de que los procesos de articulación y, sobre todo, los resultados materiales de las innovaciones requieren de tiempos y capacidades que no pueden acelerarse ni construirse con facilidad. Por ello, la cancelación o el bloqueo de dichos procesos, tanto por el desfinanciamiento de proyectos de investigación como por personal formado, significan la obstrucción de oportunidades de desarrollo endógenas y que han sido originadas con inversión pública que no podrá ver realizados sus beneficios.

Referencias

Locher, V. (2015). *Organisations interprofessionnelles et innovation dans l'agriculture argentine: les cas de trois filières: soja, riz et tournesol*. Tesis de doctorado, Université Toulouse II.

Locher, V. (2024). Innovaciones en el cultivo de arroz en Entre Ríos. Un análisis de la conformación del modelo de organización institucional de los actores. *Revista del Centro de Estudios de Sociología del Trabajo*, *16*, 101-122.

Locher, V. y Guibert, M. (2015). Organizaciones interprofesionales e innovación agrícola: entre lógicas globales y territoriales. El rol de ACSOJA, ASAGIR y Proarroz en Argentina. *GEOgraphia*, *17*(35), 172–196.

Locher, V. y Guibert, M. (2024). Proarroz (Entre Ríos, Argentina 1991-2020). En J. Muzlera y A. Salomón (eds.), *Diccionario del agro iberoamericano (5a. ed. ampliada)*. Teseo Press.

Stubrin, L. y Marin, A. (2017). Oportunidades y desafíos para convertirse en un innovador mundial en recursos naturales: El caso de las empresas de semillas en Argentina. *Desarrollo Económico*, *56*(220), 471-497.

*****

Valentina Locher
Universidad Nacional de Entre Ríos - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Estudios Sociales (INES); Universidad Nacional del Litoral.
valentina.locher@uner.edu.ar

Nadia Flores
Universidad Nacional de Entre Ríos - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Estudios Sociales (INES).
nadia.flores@uner.edu.ar

Ignacio Trucco
Universidad Nacional del Litoral - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral (IHUCSO); Universidad Nacional de Entre Ríos.
ignacio.trucco@uner.edu.ar

III

Industrias y servicios en Centro

9

El rol de la vinculación en la generación de capacidades: el caso del desarrollo reciente de equipos electrolizadores en Argentina

Jorge Andrés Echeverry-Mejía, Antonela Isoglio y Hernán Morero

1. Introducción

La economía del hidrógeno se ha ido consolidando como un enfoque emergente para la generación, almacenamiento y utilización de este elemento químico, tanto como combustible como vector energético. Su versatilidad permite que desempeñe múltiples funciones en diversos sectores productivos. En particular, el hidrógeno verde se destaca como una alternativa clave para la descarbonización de las industrias y la transición hacia una matriz energética menos dependiente de los combustibles fósiles. La producción de este tipo de hidrógeno requiere el acceso a una materia prima (agua), una fuente de energía (energía eléctrica de origen renovable) y una tecnología madura (electrólisis del agua). Este proceso, conocido en el mundo desde el siglo XIX, se lleva a cabo a través de un dispositivo denominado electrolizador (Brey, 2022).

En Argentina se ha emprendido un proyecto de desarrollo experimental de un equipo electrolizador de alta potencia para la producción de hidrógeno verde, a partir de un convenio específico suscrito entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la empresa de base tecnológica del sector energético YPF Tecnología S.A. (Y-TEC) en el 2022. Este proyecto es el punto de partida del presente capítulo, que se dirige a explorar y reconstruir analíticamente un conjunto de trayectorias en las cuales dicho proyecto se inscribe: la generación de capacidades científicas y tecnológicas locales para la producción de hidrógeno por vía electrolítica, y la orientación de la agenda de investigación y desarrollo (I+D) hacia las necesidades y oportunidades del territorio.

El supuesto principal del trabajo plantea que la vinculación desempeña, en algunos contextos, un rol central en los procesos de generación de capacidades científicas y tecnológicas locales y de orientación de la agenda de I+D hacia las necesidades y oportunidades del territorio. Como tal, la vinculación no puede ser comprendida cabalmente si se la separa de dichas trayectorias, si se la asocia

fundamentalmente con la transferencia de tecnología, o si se la concibe como una etapa final dentro de una secuencia lineal que va desde la generación de capacidades científicas y tecnológicas, pasando por su reorientación a las demandas del territorio, hasta llegar a la vinculación y transferencia de tecnología. Se requiere, en cambio, profundizar en el conocimiento de la vinculación como un proceso que impulsa, configura y cohesiona las trayectorias de generación de capacidades científicas y tecnológicas locales y de orientación de la agenda de I+D hacia las necesidades y oportunidades del territorio.

Para explorar el supuesto principal planteado, esta investigación ha adoptado el método de estudio de caso único en profundidad, indagando acerca de las capacidades y actividades de I+D involucradas en el desarrollo reciente de equipos electrolizadores en Argentina, a partir de la realización de entrevistas semiestructuradas y análisis documental. Este trabajo presenta algunos resultados parciales de una investigación en curso.

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas

La generación de capacidades científicas y tecnológicas locales en torno al desarrollo de materiales y prototipos para la producción de hidrógeno por vía electrolítica en la Argentina data de más de una década. Estas fueron gestadas por un equipo de I+D radicado en el Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba (INFIQC), una unidad ejecutora de doble dependencia entre el CONICET y la Universidad Nacional de Córdoba, y por un equipo de I+D localizado en el Centro Regional de Energía y Ambiente para el Desarrollo Sustentable (CREAS), una unidad ejecutora de doble dependencia entre el CONICET y la Universidad Nacional de Catamarca. Desde hace ocho años, estos equipos trabajan de manera colaborativa, logrando una notable acumulación de capacidades científicas y tecnológicas en torno a la producción de hidrógeno por vía electrolítica. Esta cooperación, junto al apoyo de otros grupos de I+D que han aportado conocimientos especializados necesarios para el logro de los proyectos, les ha permitido desarrollar prototipos de electrolizadores para la producción de hidrógeno verde de baja potencia.

Otros equipos de trabajo del país que estuvieron dedicados a esta área de conocimiento se localizaron en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA). Así lo relata el director del equipo radicado en el INFIQC:

> "Cuando Y-TEC quiso empezar a desarrollar los equipos y buscó gente, nos llamó a nosotros porque no había nadie más. Éramos los únicos que teníamos algo de experiencia. Había un grupo en INTI, que se desmanteló; había un

> grupo en el ITBA, que no sé bien qué le pasó, porque ellos desarrollaron el electrolizador en conjunto con un grupo de Alemania ya hace quince o veinte años (...). La cuestión es que Y-TEC, cuando nos llama, nos llama justamente porque no había nadie más" (E. Franceschini, comunicación personal, 26 de octubre de 2023).

2.1. El período inicial (2014-2017)

Los equipos de I+D que sentaron las bases para el proyecto de desarrollo experimental de un equipo electrolizador de alta potencia proceden del INFIQC, del CREAS y de la Misión de Hidrógeno de Y-TEC; conducidos por el Dr. Esteban Franceschini, el Dr. Gabriel Correa Perelmuter y la Dra. María Silvia Herrera, respectivamente. Se destacan tres instituciones científicas y tecnológicas, a partir de la trayectoria individual de los investigadores mencionados: CONICET e Y-TEC, que constituyen las entidades que los emplean actualmente,[21] y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), por la cual Franceschini y Herrera transitaron durante su formación académica.

Diversos temas con aplicaciones en el sector de la industria energética fueron abordados por los tres investigadores desde su carrera de doctorado. La tesis de Correa Perelmuter (2011) trata acerca del modelado dinámico y comparación con datos experimentales de sistemas de pilas de combustible para aplicaciones aeronáuticas; la de Franceschini (2012), sobre la fisicoquímica de materiales para celdas de combustible PEM alimentadas con metanol; y la de Herrera (2014), acerca de la simulación computacional de la producción de flujos neutrónicos y planificación de tratamiento para la terapia por Captura Neutrónica en Boro con Aceleradores.

En el ingreso a la Carrera de Investigador Científico y Tecnológico (CIC), Franceschini se dedicó a investigar el desarrollo de materiales para la producción de hidrógeno. Posteriormente derivó su actividad de I+D hacia el desarrollo de prototipos para la generación de hidrógeno cuando pudo acceder al financiamiento necesario para ello. En palabras del investigador:

> "Yo originalmente comencé con el desarrollo de materiales porque el desarrollo de prototipos es carísimo, entonces no teníamos fondos. Entonces comenzamos desarrollando materiales para la generación de hidrógeno, o sea

[21] Al momento en que se realizó la recolección de datos, los doctores Correa Perelmuter, Franceschini y Herrera son investigadores del CONICET. Mientras que los primeros revisten la categoría de investigador independiente, Herrera presenta la categoría de investigadora adjunta y se encuentra en uso de licencia por desempeñarse en un cargo de mayor jerarquía en Y-TEC, como líder de la Misión de Hidrógeno.

> para cátodos, que serían los electrodos, la chapa dentro del electrolizador que genera el hidrógeno. Empezamos trabajando con esos materiales y en la medida en que fuimos teniendo financiamiento empezamos con el desarrollo de prototipos para aplicar esos materiales" (E. Franceschini, comunicación personal, 26 de octubre de 2023).

Franceschini recuerda que, en el momento de su ingreso a la CIC, no había grupos de investigación en el país dedicados a la producción de hidrógeno por electrólisis del agua, sino a su generación a partir de gas natural por reformado con vapor. Tras ingresar a la CIC, el investigador pidió cambio de lugar de trabajo al INFIQC.[22] En este instituto, el investigador se incorporó a un grupo pequeño, integrado por otras dos personas, que no estaba específicamente dedicado a la temática. Con el tiempo, el grupo fue incorporando más personas y, al momento de realización de este estudio, se compone de ocho personas que investigan en torno al desarrollo de materiales y prototipos para la producción electrolítica de hidrógeno, es decir, la generación de hidrógeno a través de un electrolizador usando energía eléctrica.

2.2. El período más reciente (del 2017 a la actualidad)

En 2017, los equipos de I+D liderados por Correa Perelmuter y Franceschini establecieron contacto y constituyeron una alianza de trabajo para llevar a cabo actividades conjuntamente. Aunque los grupos continúan localizados en Catamarca y Córdoba respectivamente, la distancia geográfica no ha sido un impedimento para la colaboración efectiva.

Posteriormente, estos grupos de I+D fueron contactados por Y-TEC y, en colaboración, iniciaron el proyecto de desarrollo experimental de un equipo electrolizador de alta potencia. Este se dedica al diseño, la construcción y la optimización de un electrolizador alcalino de 1.15 MW para la producción de hidrógeno verde y su incorporación a la industria siderúrgica, en reemplazo de combustibles fósiles (Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba, s. f.).

[22] Aunque el traslado de Buenos Aires a Córdoba fue impulsado por motivos de índole personal, resulta un dato de interés para esta investigación dado que fue catalizador de la conformación del equipo en la Provincia de Córdoba. A su vez, la colaboración entre el equipo radicado en el INFIQC y el equipo del CREAS, este último localizado en una región no central, coadyuvó a la desconcentración territorial del personal dedicado a la I+D en esta temática, en particular fuera de la Capital Federal y la Provincia de Buenos Aires.

De acuerdo con la líder de Misión de Hidrógeno de Y-TEC y gerente de dicho proyecto:

> "El proyecto más importante que tengo a mi cargo es el del desarrollo de un electrolizador de alta potencia para la producción de hidrógeno verde. (...) Ese proyecto nosotros lo estamos haciendo en colaboración con CONICET, nos presentamos a un FONARSEC [Fondo Argentino Sectorial], entonces el consorcio asociativo público-privado, en ese caso, que obtiene el FONARSEC es CONICET e Y-TEC, yo soy la gerenta de ese proyecto, y dentro de ese proyecto, del lado de CONICET hay cuatro institutos de CONICET, entre ellos el INFIQC de Córdoba, el CREAS de Catamarca, CIMEC [Centro de Investigación en Métodos Computacionales] de Santa Fe, e INQUIMAE [Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía] de Capital Federal, e Y-TEC del otro lado. Es un proyecto que nosotros tenemos en Y-TEC dentro de la cartera de proyectos, por lo tanto, además de tener el financiamiento del FONARSEC, tiene su propio financiamiento dentro de Y-TEC, que hace que pueda tener otro empuje y otra velocidad de ejecución" (M. S. Herrera, comunicación personal, 7 de diciembre de 2023).

La participación en este desarrollo experimental posibilitó que los equipos del INFIQC y del CREAS ampliaran la escala de la colaboración científico-tecnológica, que pasó de ser bilateral entre ambos grupos de I+D a una articulación multilateral con otros equipos del país dedicados a distintas áreas de conocimiento. Esto ha fortalecido el enfoque interdisciplinario y el intercambio de conocimientos entre diferentes campos de estudio.

La modalidad de organización del desarrollo experimental muestra cierta tendencia al trabajo descentralizado, coordinado principalmente a través de reuniones de trabajo con modalidad virtual. Esta forma organizativa permite una mayor flexibilidad y facilita la colaboración entre equipos de I+D que se encuentran en distintas ubicaciones geográficas. Además de optimizar los recursos y potenciar la eficiencia en la ejecución de proyectos, esto favorece la desconcentración territorial del personal de I+D. La colaboración científico-tecnológica entre múltiples grupos de I+D ha permitido acelerar el desarrollo experimental, incorporando ágilmente nuevas mejoras al diseño del equipo de electrolizador de alta potencia. Más aún, este proceso no solo ha posibilitado el crecimiento cuantitativo en la producción de los diseños, sino también ha transformado la forma en que se hace el desarrollo.

A partir de los testimonios recolectados, se advierte que la acumulación endógena de capacidades en ciencias básicas y computacionales, la cooperación intergrupal, el trabajo interdisciplinario, y el apoyo de la administración provincial de Córdoba para facilitar el acceso a fuentes de financiamiento nacionales convocadas a través

del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) fueron factores favorecedores del proceso de generación de capacidades científicas y tecnológicas locales para la producción de hidrógeno por vía electrolítica.

Por otra parte, el alto costo del desarrollo de equipos electrolizadores, las dificultades para adquirir los insumos necesarios, la pérdida de poder de compra de insumos, y la demora en el pago de las cuotas del financiamiento otorgado al equipo del INFIQC –lo que generó la necesidad de solicitar un nuevo financiamiento para cubrir el saldo pendiente del financiamiento anterior– fueron aspectos que incidieron negativamente en el proceso de generación de dichas capacidades.

3. Orientación hacia las necesidades y oportunidades del territorio y procesos de vinculación

Las vinculaciones del equipo radicado en el INFIQC con actores externos, sistematizadas en la Tabla 1, son fundamentales para comprender la trayectoria de orientación de su agenda de I+D hacia las necesidades y oportunidades del territorio. Estas vinculaciones dieron lugar a la formulación de una serie de proyectos que permitieron el acceso a diversas fuentes de financiamiento, las cuales se sintetizan en la Tabla 2.[23]

En primer lugar, se produjo la vinculación con Fluorita Córdoba, a través del gobierno provincial. El interés de esta empresa era almacenar energía obtenida de su planta solar, para que pudiera ser utilizada en la planta industrial durante el período estacional en el cual no hay generación de energía. A partir de esta necesidad, la empresa se puso en contacto con el Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba y, por su intermedio, con el equipo radicado en el INFIQC. En el transcurso de esta vinculación, el grupo de I+D obtuvo, dos veces consecutivas, financiamiento no reembolsable para el desarrollo de un prototipo de electrolizador de baja potencia. Fluorita Córdoba ha sido el adoptante de tecnología previsto y ha brindado la contraparte del financiamiento, en el contexto de las convocatorias a Proyectos Federales de Innovación 2021 y 2022 del COFECyT.

En segundo lugar, se encuentra la vinculación del equipo del INFIQC con una PyME metalmecánica de la Provincia de Buenos Aires, que estaba interesada en incorporar equipos electrolizadores en vehículos pesados, como ómnibus y

[23] Los montos de financiamiento en pesos argentinos (ARS) fueron convertidos a dólares estadounidenses (USD), a partir del tipo de cambio nominal promedio mensual correspondiente al mes de la adjudicación de los aportes estatales, para ofrecer una referencia más estable.

camiones. Sin embargo, esta vinculación no prosperó, lo que se atribuye a la falta de interés de la PyME en invertir en un desarrollo experimental. Según reseña el responsable de la Oficina de Vinculación Tecnológica (OVT) del Centro Científico-Tecnológico (CCT) CONICET Córdoba: "tuvimos una serie de reuniones, pero no se avanzó" (D. Majul, comunicación personal, 27 de octubre de 2023).

Tabla 1. Vinculaciones del equipo radicado en el INFIQC con actores externos

Nombre	Tipo de organización	Propiedad	Capital	Radicación	Sector	Rubro	Estado de la vinculación
Fluorita Córdoba	Pyme	Privada	Nacional	Provincia de Córdoba	Industrial	Minería y metales	En curso
Empresa metalmecánica (s/d)	Pyme	Privada	Nacional	Provincia de Buenos Aires	Industrial	Metalmecánico	No continuó
YPF Tecnología (YPF S.A. y CONICET)	Gran empresa	Estatal	Nacional	Provincia de Buenos Aires	Industrial	Energía	En curso
Tenaris (Grupo Techint)	Gran empresa	Privada	Transnacional	Provincia de Buenos Aires	Industrial	Siderúrgico	En curso

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Financiamientos no reembolsables obtenidos por el equipo radicado en el INFIQC para el desarrollo de equipos electrolizadores para la producción de hidrógeno verde, por año y mes de adjudicación

Año y mes	Convocatoria	Entidad de promoción	Título del proyecto	Duración	Beneficiario	Contraparte	Aporte estatal	Aporte de contraparte
2021-10	Proyectos Federales de Innovación 2021 (PFI 2021)	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del COFECyT	Desarrollo y transferencia de un prototipo de electrolizador alcalino industrial de mediana escala (5 kW)	12 meses	INFIQC	Fluorita Córdoba	3.200.000 ARS (32.242 USD)	1.200.000 ARS (12.090 USD)
2022-08	Proyectos Estratégicos para la Transición Energética (PE TE 2021)	Agencia I+D+i, a través del Fondo Argentino Sectorial	Desarrollo nacional de un electrolizador de alta potencia, para la producción de hidrógeno verde. Un aporte a la descarbonización de la industria siderúrgica, H2MegAr	36 meses	Y-TEC y CONICET	Y-TEC	150.276.134 ARS (1.110.767 USD)	99.705.550 ARS (736.974 USD)
2022-12	Proyectos Federales de Innovación 2022 (PFI 2022)	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del COFECyT	Desarrollo de estaciones de testeo de electrolizadores de 2-7,5 kW	12 meses	INFIQC	Fluorita Córdoba	10.000.000 ARS (57.835 USD)	(s/d)

Fuente: elaboración propia a partir de Agencia I+D+i (2022) y MINCyT (2021, 2022).

En tercer lugar, se halla la vinculación con Y-TEC, la cual se vio motivada por el interés de esta empresa de constituir su laboratorio de I+D en hidrógeno. En el marco de la temática de la transición energética, Y-TEC lanzó en el año 2021 la Misión de Hidrógeno, la cual se compone de un equipo de trabajo, presupuesto específico y proyectos dedicados particularmente a la producción de hidrógeno. En este contexto, se generó el proyecto que constituye el punto de partida del presente estudio.

En cuarto lugar, se advierte la vinculación entre el equipo del INFIQC y Tenaris, por intermedio de Y-TEC. En 2020, Y-TEC lanzó el Consorcio para el Desarrollo de la Economía del Hidrógeno en Argentina H2ar, que reúne a más de cincuenta empresas, de capitales nacionales y transnacionales, que están interesadas en la cadena del hidrógeno. Una de ellas es Tenaris, que forma parte del Grupo Techint y tiene interés en hacer uso de un electrolizador de las características del que se encuentra en desarrollo para sus propios procesos de descarbonización. La solicitud del financiamiento al FONARSEC contó con una carta de aval por parte de esta empresa.

En quinto lugar, se registran otras interacciones con empresas y cámaras empresariales a partir de la difusión del primer prototipo desarrollado por el equipo radicado en el INFIQC, en especial firmas metalmecánicas que buscan ser proveedoras de otras industrias. No obstante, al momento de realización de este estudio, estas interacciones no continuaron.

La vinculación entre el equipo radicado en el INFIQC y una PyME del rubro de minería y metales localizada en la Provincia de Córdoba, por intermedio de la cartera de ciencia y tecnología del gobierno provincial, motivó la orientación de la agenda de I+D de este grupo desde el desarrollo de materiales para la generación de hidrógeno hacia el desarrollo de prototipos de equipos electrolizadores. Según explica Franceschini, "la empresa, que es una minera, tenía un exceso de energía que quería almacenar en forma de hidrógeno para poder usar el hidrógeno después en reemplazo del gas natural" (E. Franceschini, comunicación personal, 26 de octubre de 2023). La necesidad manifestada por la firma fue adquirir un electrolizador. En una serie de conversaciones con representantes de la empresa, los investigadores les propusieron que, en vez de comprar un equipo existente en el mercado, ellos podrían desarrollarlo.

La obtención de financiamiento no reembolsable, en dos convocatorias consecutivas, y la ejecución de dichos proyectos favorecieron la transición del grupo hacia el desarrollo de prototipos. Aunque este último ya estaba presente en las aspiraciones de los investigadores, su concreción en los planes de trabajo

dependía del acceso al financiamiento necesario para cubrir los costos del desarrollo.

A diferencia de la vinculación entre el equipo del INFIQC y la PyME minera, que fue motivada por una necesidad de la empresa, el origen del convenio específico entre CONICET e Y-TEC se encuentra en el interés de la empresa de base tecnológica de aprovechar la oportunidad para desarrollar un equipo electrolizador de alta potencia que podría requerir la empresa siderúrgica transnacional en el corto o mediano plazo. En palabras del investigador: "en cuanto a Y-TEC, el camino fue diferente. Y-TEC vio que Tenaris iba a necesitar eso y salió a ofrecérselo; (...) fue Y-TEC, o sea, el desarrollador, ofreciéndole el desarrollo al adoptante" (E. Franceschini, comunicación personal, 26 de octubre de 2023).

En este contexto, el convenio entre Y-TEC y CONICET impulsó un nuevo movimiento de orientación, ya no sólo por parte de quienes integran los equipos del INFIQC y del CREAS –que pasaron de desarrollar prototipos de electrolizador de baja potencia a un equipo de alta potencia–, sino también de otros investigadores y tecnólogos a lo largo del país, quienes advirtieron la relevancia que ha cobrado la I+D en torno a la producción de hidrógeno por vía electrolítica y reorientaron su agenda.

Desde la perspectiva de los entrevistados, el escenario regional e internacional ofrece a la Argentina la oportunidad de desarrollar y comercializar productos intensivos en conocimiento científico y tecnológico en torno a la producción de hidrógeno por vía electrolítica. Por un lado, Franceschini destaca que se trata de un área de vacancia en el ámbito latinoamericano. Por otro lado, la líder de Misión de Hidrógeno de Y-TEC pone el énfasis en la demanda creciente de equipos electrolizadores que producirá la transición energética en el ámbito internacional.

4. Reflexiones finales

Los resultados parciales de este estudio de caso permitieron reconstruir analíticamente tanto la trayectoria de generación de capacidades científicas y tecnológicas locales para la producción de hidrógeno por vía electrolítica, como la trayectoria de orientación de la agenda de I+D hacia las necesidades y oportunidades del territorio. En ambas se advierte que los procesos de vinculación desempeñaron un rol central en su despliegue. En efecto, la generación de capacidades en torno al desarrollo de electrolizadores de baja potencia por parte de los equipos radicados en el INFIQC y en el CREAS se apoyó en la vinculación con la PyME Fluorita Córdoba, y aquella asociada al desarrollo de un equipo electrolizador de alta potencia fue posibilitada por la

vinculación y la cooperación con la empresa de base tecnológica Y-TEC. Como se pudo observar, los procesos de vinculación favorecieron la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas gestadas localmente, a la vez que impulsaron un proceso de ajuste continuo de la agenda de I+D: del desarrollo de materiales para la generación de hidrógeno al diseño de prototipos de electrolizadores, del desarrollo de equipos de baja potencia a uno de alta potencia, y la reorientación de investigadores y tecnólogos hacia la producción de conocimientos científicos y tecnológicos requeridos en los procesos productivos de la economía del hidrógeno. Si se atiende a los procesos de vinculación efectivos del equipo de I+D radicado en el INFIQC, se advierte que también crecieron en alcance: primeramente, con una PyME local; luego, con una empresa de base tecnológica nacional; y, por intermedio de esta última, con una gran empresa transnacional, con la cual se proyecta la explotación comercial de los resultados del desarrollo experimental del equipo electrolizador de alta potencia.

Los resultados parciales de esta investigación en curso ponen de manifiesto la necesidad de profundizar en el análisis de la vinculación en cuanto al proceso estructurante capaz de impulsar, configurar y cohesionar tanto la generación de capacidades científicas y tecnológicas locales como su orientación hacia las necesidades y oportunidades del territorio.

Referencias

Agencia I+D+i (2022, agosto 26). *Resolución del Directorio N° 290*. Buenos Aires: Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.

Brey, J. J. (2022). La electrólisis como una herramienta clave de la descarbonización del siglo XXI. *Economía Industrial*, *424*, 87-96.

Correa Perelmuter, G. (2011). *Dynamic modelling and comparison with experimental data of fuel cell systems for aeronautical applications*. Tesis de doctorado, Politecnico di Torino.

Franceschini, E. A. (2012). *Fisicoquímica de materiales para celdas de combustible PEM alimentadas con metanol*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires.

Herrera, M. S. (2014). *Simulación computacional de la producción de flujos neutrónicos y planificación de tratamiento para la terapia por Captura Neutrónica en Boro con Aceleradores*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de San Martín y Comisión Nacional de Energía Atómica.

Instituto de Investigaciones en Físico-Química de Córdoba (INFIQC) (s. f.). *Investigadores/as, becarios/as y miembros de la Carrera del Personal de Apoyo a la*

Investigación y Desarrollo del INFIQC participan activamente en el proyecto subsidiado por FONARSEC–2022. INFIQC.

MINCyT (2021, octubre 1). *Resolución Ministerial N° 586*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

MINCyT (2022, diciembre 1). *Resolución Ministerial N° 758*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

*****

Jorge Andrés Echeverry-Mejía
Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Sociales,
Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP).
jaecheverry@unc.edu.ar

Antonela Isoglio
Universidad Nacional de Córdoba, Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aisoglio@unc.edu.ar

Hernán Morero
Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Economía y Finanzas; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
hernanmorero@eco.uncor.edu

10

Cadena de valor del sector de software y servicios informáticos en Río Cuarto: trayectoria y aportes al desarrollo territorial

Mónica Donadoni, Cecilia Bressan, Marianela Gómez,
Analía Emiliozzi y María Florencia Granato

1. Introducción

Enmarcada en un contexto territorial con importantes asimetrías en términos económicos, sociales, de infraestructura, de capacidades científico-tecnológicas, entre otras, la investigación que presenta este capítulo se propone indagar acerca del sector de software y servicios informáticos (SSI) de la ciudad de Río Cuarto y región; una cadena de valor de emplazamiento urbano, no tradicional para el Gran Río Cuarto y la región sur de la provincia de Córdoba.

Se trata de un sector que cuenta con unas tres décadas de trayectoria, aunque de mayor impulso en años recientes en una ciudad principalmente comercial y de servicios, que se integra a un entorno regional de carácter agropecuario. Es en ese marco que resulta de interés analizar los factores que han influido en la trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas locales y su dinamismo en los últimos años; en qué medida esas capacidades se encuentran vinculadas a las necesidades de la estructura socio-productiva del medio en el que se insertan y, en relación con lo anterior, los elementos que pudieran afectar la vinculación y la transferencia tecnológica.

Metodológicamente, se trabajó a partir de información secundaria disponible en trabajos previos, medios periodísticos, páginas web de las instituciones analizadas y bibliografía sobre el tema. Al mismo tiempo, se recurrió a información primaria proveniente de entrevistas a informantes clave para caracterizar la cadena de software y servicios informáticos regional en relación a las capacidades productivas, tecnológicas e innovadoras del territorio.

En particular, las preguntas apuntaron a conocer las trayectorias de generación de capacidades de ciencia y tecnología (CyT); de alineamiento con el medio y sus necesidades socio-productivas, así como aquellas relacionadas con la vinculación y la transferencia de conocimiento. El trabajo de campo se llevó a cabo desde

finales de abril hasta mediados de mayo del año 2024 y en el mismo estuvieron representados: la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC) (a través del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico Químicas y Naturales y del Área de Vinculación Tecnológica) y el Clúster Tecnológico Río Cuarto[24] (tanto a partir de quienes lo gestionan como de representantes de empresas participantes). Estas instituciones (públicas y privadas) son las de mayor relevancia en el sector de SSI regional.

El capítulo se estructura a partir de una sección inicial en la cual se caracteriza en términos generales el sector de software y servicios informáticos regional, el contexto socioeconómico en el que está inserto, la trayectoria de la cadena y el marco institucional en el que se desenvuelve. Seguidamente, se presenta un apartado por cada una de las principales categorías analíticas abordadas, que incluyen su conceptualización y los correspondientes resultados. Se espera que ello permita, en estudios posteriores, comparar con otras cadenas similares localizadas en diferentes territorios del país. Finalmente, se presentan las conclusiones del análisis.

2. Características del sector de software y servicios informáticos en Río Cuarto

Este sector está compuesto por MiPyMEs que generan unos 400 puestos de trabajo en forma directa, aunque existe un número similar de puestos en modalidad de tareas remotas o *freelance* para empresas cuyas sede se encuentra fuera de Río Cuarto. El mismo cobra interés de análisis en tanto puede entenderse como un sector federalizante, en los términos que plantea la Subsecretaría de Políticas para el Desarrollo con Equidad Regional (2023), tanto por su capacidad de generar empleo local altamente calificado (que para el caso de análisis presenta una fuerte masculinización, alrededor del 80%) como en virtud de su efecto transversal sobre el entramado productivo, favoreciendo el incremento de la competitividad de las actividades económicas preexistentes en el territorio. Además, es identificado como parte integrante de los clústers de economía del conocimiento en una de las provincias más importantes para el sector, en tanto es el tercer territorio, a nivel país, en concentración de cantidad

[24] Se trata de una asociación de empresas de base tecnológica que promueve la colaboración y el desarrollo del sector de SSI en la región. En particular, su objetivo es: impulsar el desarrollo y estimular el crecimiento regional, dinamizando y articulando la oferta y la demanda tecnológica a través de la coordinación de acciones entre instituciones públicas, privadas, académicas y científicas para lograr la inserción de las empresas locales y regionales en la economía nacional e internacional.

de firmas (Melamud et al., 2016; Diez et al., 2020; Ferrero, 2023; Subsecretaría de Políticas para el Desarrollo con Equidad Regional, 2023).

Las empresas locales son principalmente personas físicas (54%), seguidas por Sociedades por Acciones Simplificadas (21%), Sociedades Anónimas (17%) y Sociedades de Responsabilidad Limitada (8%). Se trata de un sector que realiza reinversiones en su propia actividad: seis de cada diez empresas del clúster realizaron inversiones en 2023, fundamentalmente con fondos propios (87%).

El sector de SSI de la ciudad de Río Cuarto y región presenta una estructura productiva diversificada, donde las firmas ofrecen tanto productos de software como servicios asociados, y algunas de ellas integran además soluciones que combinan software y hardware, particularmente orientadas a la automatización industrial y las telecomunicaciones. Tal como sostienen Melamud et al. (2016), la distinción entre productos y servicios en este sector se ha ido flexibilizando, por lo cual se tiende a hablar de soluciones informáticas, concepto más amplio que incluye a ambas ramas de manera articulada e integrada. La actividad empresarial analizada se distribuye en una variedad de subsectores, entre los que se destacan: desarrollo de software, educación y formación tecnológica, asesoramiento en tecnologías aplicadas a la gestión empresarial, marketing digital y consultoría, ingeniería, seguridad electrónica, energías renovables y telecomunicaciones.

Estas firmas brindan servicios a una amplia gama de sectores socioeconómicos, incluyendo la administración pública, el agro, la construcción, el consumo final, el sistema educativo, las áreas de información y comunicación, la intermediación financiera, la minería, la salud, el suministro de servicios públicos (electricidad, gas y agua), la industria manufacturera y otros servicios. En términos de inserción en los mercados, el 60% de las empresas opera exclusivamente en el mercado doméstico, mientras que el 40% restante exporta sus productos o servicios (en base a información recabada en entrevistas). Este último porcentaje coincide con la proporción de firmas que manifiestan poseer potencial exportador.

En lo que respecta al entramado institucional del sector, se observa la presencia de diversos actores relevantes. Entre ellos, el Clúster Tecnológico Río Cuarto cumple un rol central como articulador entre empresas, instituciones públicas y el sistema científico-tecnológico. La UNRC constituye otro pilar fundamental, tanto a través del Departamento de Computación (que desde inicios de los años 90 ofrece carreras de grado en disciplinas vinculadas y, más recientemente, diplomaturas específicas) como mediante su Unidad de Vinculación y Transferencia Tecnológica, dependiente de la Secretaría de Extensión y Desarrollo.

A este ecosistema se suman otras instituciones clave: un Polo Tecnológico en fase de construcción; la Mesa TICs (espacio interinstitucional conformado por la UNRC, el Municipio y el Clúster, con una trayectoria de entre seis y ocho años); la Municipalidad de Río Cuarto; la Agencia Córdoba Innovar y Emprender del Gobierno provincial (que se encuentra edificando un espacio en el campus de la UNRC); el Institución de Educación Técnica Superior (ITEC); y el Centro Empresario, Comercial, Industrial y de Servicios de Río Cuarto (CECIS), con una participación más periférica.

El Clúster Tecnológico Río Cuarto ha facilitado, a partir de su concepción y actividad, el impulso de una lógica de cooperación que resulta clave para el fortalecimiento de capacidades locales, permitiendo a las empresas hacer frente a las restricciones de orden económico y tecnológico. Asimismo, el Clúster ha ampliado su radio de acción más allá de los límites de la ciudad, integrando empresas e instituciones de localidades próximas. Su participación en una red provincial más amplia (que incluye el clúster de Córdoba capital y otros nodos como los de San Francisco y Villa María) se basa en una lógica de proximidad territorial y colaboración horizontal, lo cual permite una articulación flexible de recursos y capacidades en función de los desafíos del desarrollo tecnológico regional.

Respecto de la UNRC, la Unidad de Vinculación y Transferencia Tecnológica tiene el rol de vinculación de los sectores académico, empresarial y gubernamental, así como la administración de fondos para proyectos de transferencia de tecnología. Existe un conjunto de herramientas en pos de la puesta en valor de los resultados de investigación y desarrollo de la universidad, como por ejemplo: la protección de la propiedad industrial y el licenciamiento de tecnología (se destaca el alto nivel de patentamiento en la universidad, que la sitúa como la tercera en el país en este aspecto), la creación de nuevas empresas de base tecnológica a través de *spin-offs* universitarios, y el trabajo en desarrollo emprendedor.

En el entorno institucional del sector de SSI, las capacidades científico-tecnológicas son provistas principalmente por la UNRC y, en cierta medida, por el propio Clúster o algunas de sus empresas. La provisión de mano de obra calificada que es empleada en el SSI en principio proviene de la UNRC y, en menor medida, del ITEC; aunque la posibilidad de deslocalizar tareas permite la incorporación de personal formado en otras instituciones del país (inclusive otros países).

Lo expuesto permite relevar que el sector de SSI de Río Cuarto es dinámico y diversificado, con un entorno institucional robusto que facilita la colaboración y

el desarrollo tecnológico. Sin embargo, enfrenta desafíos en la retención de talentos y respecto de una mayor interacción entre la oferta educativa e investigativa y la demanda del sector.

Seguidamente se analiza, en particular, el origen y la trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas locales, así como su dinamismo en los últimos años; el vínculo que estas capacidades poseen con el medio regional y los factores que promueven u obstaculizan la vinculación y transferencia tecnológica.

3. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas

El análisis de las trayectorias de generación de capacidades de ciencia y tecnología busca dar cuenta del proceso histórico y dinámico mediante el cual en un territorio determinado se desarrollan, acumulan y transforman capacidades científico-tecnológicas a través de dinámicas particulares de aprendizaje, interacción institucional, desarrollo productivo y vinculación entre actores del sistema de innovación local, nacional e internacional. Para el caso objeto de estudio, dicho análisis se estructura en torno a tres ejes principales: la universidad, la colaboración universidad-empresa y las iniciativas de firmas particulares.

La trayectoria tiene su inicio a principios de la década de 1990, cuando se crean las carreras del Departamento de Computación. Fortaleciéndose, en particular, a mediados de la década del 2000, momento en que comienzan a doctorarse graduados, quienes se desempeñan como docentes en el departamento o fundan las empresas que actualmente conforman el Clúster Tecnológico.

A partir de allí, se da un crecimiento exponencial en investigación y vinculación o transferencia de capacidades. Actualmente, estas actividades peligran, debido al éxodo temprano de estudiantes (quienes abandonan la carrera antes de su graduación para trabajar o no avanzan en estudios de posgrado) y a la movilidad de docentes e investigadores que optan por otros destinos laborales. De este modo, se limitan seriamente las posibilidades de generar nuevas líneas de investigación, de fortalecer vinculaciones en red con universidades y empresas a nivel local-internacional, entre otras.

La formación proporcionada por el Departamento de Computación de la UNRC es amplia y fundamental, permitiendo que sus estudiantes y egresados/as se adapten a diversas industrias y tecnologías y puedan desempeñarse trabajando en varias de las empresas del Clúster. Esta formación integral permite que los/as profesionales puedan responder a una extensa gama de necesidades productivas, tanto a nivel local, nacional como internacional. En los últimos años, la educación en áreas emergentes como la inteligencia artificial y la ciencia de datos es crítica

para satisfacer las demandas del mercado laboral del sector y ha impulsado la creación de dos diplomaturas en la propia UNRC.

Sin embargo, para algunos referentes del Clúster existe una cierta desconexión entre la formación académica y las necesidades particulares del sector privado. En particular, se hace referencia a la capacitación que las empresas del sector deben brindar en tecnologías específicas que, con el tiempo, van cambiando. Por otra parte, han sido pocas las empresas del sector que han iniciado procesos de investigación y desarrollo en los últimos años. Se puede mencionar la labor de una de ellas, vinculada al agro, que se ha abocado a potenciar estas capacidades.

Más allá de la formación propia del área de las ciencias de la computación, desde el Clúster señalan que en los últimos años han incorporado trabajadores/as provenientes de otras áreas disciplinares como las ciencias económicas, ingenierías o ciencias agrarias. Y, en este sentido, la UNRC vuelve a ser la principal fuente de recursos humanos.

En síntesis, la generación de capacidades científico-tecnológicas en el SSI ha sido, sobre todo, promovida por la UNRC. En años recientes, un enfoque más integrado en términos disciplinares –interdisciplinariedad– estaría siendo impulsado por algunas empresas del Clúster; y, aunque aún es incipiente, podría movilizar la inter y la transdisciplinariedad en el propio contexto de la UNRC, generando una sinergia favorable.

En base a las entrevistas se percibe un fortalecimiento de la graduación en Computación y de los procesos de formación de posgrado (revirtiendo el éxodo que se viene experimentando en los últimos años); una cooperación más fluida entre firmas (que actualmente es casi inexistente) y el fortalecimiento de la vinculación universidad-empresa permitiría escalar positivamente en el proceso de generación de capacidades de CyT. Las políticas nacionales y provinciales relacionadas con la economía del conocimiento, que involucren a todos los eslabones de la cadena y todos sus actores, pueden proporcionar un marco favorable para la potenciación de dichas capacidades.

4. Alineamiento con el medio y sus necesidades socio-productivas

El nivel de alineamiento de las capacidades científico-tecnológicas de un territorio con su entorno depende de cuánto logren articularse y de la medida en que respondan a las necesidades sociales y productivas locales. En términos generales, tanto desde el Departamento de Computación de la UNRC como desde las empresas del Clúster, se señala un alineamiento de las capacidades de CyT con las necesidades socio-productivas de la región. Las redes de egresados/as y la

vinculación con empresas locales e internacionales se muestran como relevantes para mantener esa situación.

A pesar de los desafíos que se experimentan, como la reticencia a modificar planes de estudio para necesidades circunstanciales específicas de las empresas o el desgranamiento en la carrera de grado ante ofertas laborales convenientes en términos de ingresos, el enfoque en fundamentos sólidos y experiencias prácticas valiosas propiciado por el Departamento parece asegurar que los/as egresados/as estén bien preparados/as para enfrentar las demandas cambiantes del mercado laboral. Otras áreas disciplinares y de investigación en la UNRC también dan muestras de un comportamiento semejante.

Más allá de lo laboral, la colaboración entre la Universidad, la industria y el Clúster Tecnológico en términos de investigación, vinculación y transferencia es vital para continuar desarrollando capacidades científico-tecnológicas que impulsen el desarrollo productivo de Río Cuarto y la región. En ese sentido, es importante que las colaboraciones sean beneficiosas para todos los actores.

Una de las iniciativas que pone en diálogo las necesidades socio-productivas con las capacidades de CyT es la Escuela de Verano de Ciencias Informáticas, donde se invita a firmas del sector de SSI a participar y ofrecer cursos, fomentando un intercambio de conocimientos y fortaleciendo la relación entre academia y empresas. De todos modos, se percibe la necesidad de contar con mecanismos más eficientes para la transferencia de conocimiento, tecnología e implementación práctica de ideas académicas, que favorezca el impacto de la investigación en el desarrollo productivo y permita responder a las necesidades del entorno socio-productivo.

Por otra parte, las necesidades socio-productivas de la ciudad y la región, de múltiples sectores económicos tales como salud, construcción, comercio o agro, han impulsado el desarrollo de nuevos productos y servicios del sector de SSI, potenciando la generación de capacidades de CyT en las empresas. El caso del agro es algo más reciente y encontraría su explicación, al menos en parte, en el cambio generacional que se traduce en una mayor apertura a la innovación y el emprendimiento y que podría tener un impacto positivo en el desarrollo de *startups* y empresas tecnológicas en la región.

5. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimiento

Abordar la vinculación y transferencia de conocimiento implica indagar sobre los procesos mediante los cuales los saberes generados en ámbitos de ciencia y tecnología traspasan sus muros iniciales, y se comparten, se adaptan o se aplican

en el contexto socio-productivo, e incluso se generan nuevos en forma colaborativa.

Para el caso aquí analizado, las principales estrategias de vinculación entre la UNRC, como organismo primordial local de ciencia y tecnología, y las empresas u otras organizaciones regionales son:

1) Participación en reuniones y paneles de discusión de temas específicos, por ejemplo, el panel sobre el uso de inteligencia artificial organizado en el Centro Comercial, Industrial y de Servicios con representantes de empresas y universidades.
2) Proyectos de transferencia de tecnología y conocimiento que responden a políticas locales, provinciales o nacionales, como por ejemplo proyectos del Departamento de Computación con empresas como ASCENTIO y PLUMA, así como con INVAP para la verificación de reactores nucleares.
3) Capacitaciones para empresas o Clústeres.
4) Proyectos conjuntos de Investigación y Desarrollo (I+D), donde los investigadores aportan ideas y las empresas los recursos humanos y materiales. A modo de ejemplo se puede mencionar el proyecto del Departamento de Computación con INVAP donde se combina transferencia, capacitación e investigación conjunta.
5) Participación en redes y asociaciones de clústeres y polos tecnológicos para fortalecer la colaboración y la identificación de proyectos comunes. Por ejemplo, la red nacional de polos y clústeres, en colaboración con la Agencia PRO Córdoba y otros clústeres regionales.
6) Misiones comerciales y proyectos internacionales para ampliar el alcance y la colaboración con entidades fuera del país. Por ejemplo, la misión comercial del Clúster a Uruguay y la colaboración con los clústeres de Córdoba y Villa María en proyectos de capacitación e investigación en ciencia de datos.
7) Uso de infraestructura y recursos compartidos, como computadoras de gran capacidad de cómputo, ofrecida por otras entidades. Es así que, por ejemplo, el Clúster adquiere el equipamiento de alto rendimiento y lo ponen a disposición de las empresas y la UNRC para su uso.

Estas estrategias se llevan adelante en un marco propicio, en el que se destaca la Mesa TICs como un espacio relevante para la colaboración entre el gobierno, la Universidad y el Clúster, permitiendo discutir y poner en diálogo necesidades y ofertas tecnológicas. La Mesa se ha reactivado recientemente a través del Polo Tecnológico, el cual se presenta como una iniciativa clave para promover la vinculación efectiva entre los tres actores, fomentando un ecosistema colaborativo que impulse el desarrollo regional y la capacidad científico-

tecnológica. El Polo está en proceso de diseño orgánico y construcción, con algunas demoras técnicas, esperándose que esté operativo en unos meses.

También se identifican barreras y limitaciones para poder llevar adelante estas estrategias de vinculación, a saber:

- Limitaciones de tiempo y recursos: los investigadores/as y docentes se manifiestan sobrecargados con sus responsabilidades, lo que limita su capacidad para participar en actividades de vinculación más allá de sus obligaciones inmediatas.
- Falta de proyectos sustentables y continuos: la vinculación a menudo se realiza a través de proyectos específicos y acotados en el tiempo, lo cual limita el desarrollo de relaciones sostenibles y a largo plazo.
- Escasa estructura de investigación en empresas: las firmas locales mayoritariamente carecen de áreas específicas de investigación, lo que dificulta la colaboración en proyectos de I+D de manera sistemática.
- Escasez de personal dedicado a la vinculación: el personal es insuficiente para que pueda dedicarse exclusivamente a la vinculación y transferencia tecnológica, lo cual impide una mayor integración entre academia y sector productivo.

Asimismo, es posible identificar potencialidades de mejora en las estrategias de vinculación, entre ellas:

- Fortalecer la relación universidad-empresas: mejorar la interacción entre investigadores/as y empresas para facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología de manera más fluida y continua.
- Fomentar la investigación en empresas: promover la creación de áreas de investigación dentro de las firmas para facilitar proyectos conjuntos y potenciar la innovación.
- Aumentar la participación en redes y asociaciones: incrementar la vinculación en redes y asociaciones regionales y nacionales para ampliar las oportunidades de colaboración y acceso a recursos compartidos.
- Desarrollar programas de capacitaciones: establecer programas de aprendizaje continuos para satisfacer las necesidades de formación de las empresas locales y fortalecer la transferencia de conocimientos.
- Implementar proyectos de vinculación sostenibles: desarrollar proyectos a largo plazo que no dependan únicamente de la disponibilidad de tiempo inmediato de los/as investigadores/as.

6. Reflexiones finales

El sector de SSI de Río Cuarto y región es dinámico y diversificado, con creciente impacto en el desarrollo local, y con una notable evolución en los últimos años. Una característica distintiva es que se erige sobre una actividad no tradicional en una región históricamente agropecuaria y comercial. Su entramado se conforma por una articulación entre empresas, universidad e instituciones públicas, que posibilita la colaboración y el desarrollo tecnológico.

En cuanto a la generación de capacidades científico-tecnológicas y la vinculación con el sector productivo se reconoce un proceso de alineamiento con el medio y sus necesidades socio-productivas, pero que aún no cuenta con una elevada vinculación y transferencia. Cabe destacar que la UNRC ha sido un pilar clave no solo en la formación de profesionales sino además en la generación de conocimientos científicos y tecnológicos. Muchos de los egresados y egresadas de sus carreras han impulsado empresas del sector o trabajan en ellas, mostrando una fuerte conexión entre el ámbito académico y el productivo. A su vez, el Clúster Tecnológico ha sido fundamental para crear redes de colaboración y potenciar la presencia regional del sector.

Sin embargo, también hay desafíos importantes: superar cierta desconexión entre la formación académica y necesidades concretas de algunas empresas, desarrollar la investigación dentro de las firmas, retener talentos y generar proyectos de largo plazo. Si bien existen espacios valiosos de encuentro y colaboración –como la Mesa TICs o la futura puesta en marcha del Polo Tecnológico– todavía se necesitan mayores esfuerzos para que la transferencia de conocimientos y tecnología sea más fluida, sistemática y sostenida.

El caso de Río Cuarto muestra que es posible desarrollar capacidades científico-tecnológicas fuera de los grandes centros urbanos, siempre que exista un ecosistema comprometido con la cooperación, la innovación y el desarrollo regional. Para el desarrollo del sector de SSI en la ciudad y región, será clave fortalecer los vínculos entre universidad, empresas y gobierno; impulsar políticas públicas de apoyo al sector; y promover una formación aún más interdisciplinaria, que permita enfrentar los desafíos de una economía del conocimiento en permanente transformación.

Referencias

Diez, J. I., Pasciaroni, C. y Tortul, M. (2020). Análisis del sector software en la ciudad de Bahía Blanca. Estado actual y trayectoria evolutiva. *Economía, Sociedad y Territorio*, *20*(63), 365-395.

Ferrero, M. D. (2023). Índice de la Economía del Conocimiento Provincial (IECP): un análisis comparativo entre las provincias argentinas. LVIII

Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, 22-24 de noviembre de 2023, Universidad Nacional de Cuyo.

Melamud, A., Bruera, I., Grosso, J. y Rozemberg, R. (2016). La Cadena de Valor del Software y Servicios Informáticos: Especialización productiva y las prácticas de outsourcing y offshoring. *Boletn Informativo Techint*, *351*.

Subsecretaría de Políticas para el Desarrollo con Equidad Regional. (2023). *Software y Servicios de Informática. Sectores federalizantes*. Ministerio del Interior. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/software_y_servicios_de_informatica_-_sectores_federalizantes_1_1.pdf

*****

Mónica Donadoni
Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas (ISTE).
mdonadoni@fce.unrc.edu.ar

Cecilia Bressan
Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas (ISTE).
cbressan@fce.unrc.edu.ar

Marianela Gómez
Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas (ISTE);
Escuela de Gestión de Empresas y Economía;
Universidad Nacional de Villa Mercedes.
mgomez@fce.unrc.edu.ar

Analía Emiliozzi
Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas (ISTE).
aemiliozzi@fce.unrc.edu.ar

María Florencia Granato
Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas,
Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas (ISTE).
fgranato@fce.unrc.edu.ar

11

Trayectorias de creación y vinculación de tres centros tecnológicos en la ciudad de Rafaela: IncuVA, CenTec y UNRaf Tec

María Cecilia Gutiérrez, Mauricio Menardi,
Natalia Aníboli y José Antonio Borello

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar la experiencia de tres centros tecnológicos en la ciudad de Rafaela, Santa Fe (Argentina), y hacer algunas reflexiones sobre la trayectoria recorrida, la situación actual y las perspectivas futuras. Más específicamente nos planteamos: caracterizar el proceso de formación de los tres centros en Rafaela, incluyendo las dificultades y apoyos encontrados en ese proceso; analizar la problemática actual de los centros en relación con su gestión, su financiamiento, sus recursos humanos y su infraestructura y equipamiento; caracterizar el proceso de conformación de vínculos con el entorno productivo y social regional de estos centros; y trazar el perfil actual de cada uno de los centros en relación con las actividades económicas de la ciudad y la región.

Los tres centros tecnológicos son recientes. IncuVA, creada en 2016, es una incubadora de empresas agropecuarias de base tecnológica asociada a la Estación Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en esa ciudad. CenTec Rafaela (2014/2018) es un centro tecnológico asociado a la agencia de desarrollo de Rafaela (ACDICAR), al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) Rafaela, al Instituto Tecnológico Rafaela (ITEC) y a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). UNRaf Tec forma parte de la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf) y fue creado en 2018. Se trata de iniciativas diferentes en sus objetivos y propósitos de trabajo y en su origen y conformación institucional. Las tres se alimentan de iniciativas de desarrollo institucional ligadas al fomento de la actividad económica en la ciudad de Rafaela. Como es sabido, Rafaela es y ha sido un lugar relativamente ejemplar en el contexto productivo argentino.

En ese sentido, las enseñanzas que puede arrojar este estudio de caso son interesantes ya que se llevan a cabo en un lugar particularmente fértil del paisaje productivo de nuestro país. Así, su estudio puede mostrar los límites de este tipo

de iniciativas en la Argentina, al mismo tiempo que puede brindar información útil respecto a la importancia de los elementos de contexto, las dificultades y apoyos encontrados, sus formas de gestión y financiamiento, sus estrategias y la conformación de vínculos.

Esta investigación se inscribe en una ya larga historia de estudios similares en otros lugares del país, entre cuyos inicios puede mencionarse, por ejemplo, el clásico trabajo de Oszlak (1984) sobre el INTI. El trabajo se nutre de estudios previos sobre el entorno productivo e institucional de Rafaela, de materiales sobre cada uno de esos centros y de entrevistas y observaciones realizadas en el ámbito de esas instituciones.

El resto del capítulo incluye una breve reseña del contexto productivo e institucional de la ciudad y de la región, un análisis de la experiencia de cada uno de los centros y unas reflexiones finales que sintetizan e interpretan la información presentada.

2. Contextualización: Rafaela y su sistema productivo e institucional

Rafaela es una ciudad argentina con una historia relativamente corta –respecto a otras ciudades similares en tamaño ubicadas en el norte y centro del país–, pero con una trayectoria productiva notable, en volumen y diversidad, respecto a otras ciudades de su tamaño. Sus inicios se asocian al establecimiento de una colonia agrícola en 1881. La ciudad es hoy cabecera del departamento Castellanos y la tercera aglomeración urbana de la provincia, después de Rosario y Santa Fe. Está ubicada en el centro oeste de esa provincia, en una región destacada por sus actividades agroganaderas e industriales. Contaba con unos 110 mil habitantes en 2022.

El sistema productivo de Rafaela es diversificado, con un peso importante de las actividades industriales, tanto de aquellas ligadas a la base primaria (producción de leche y derivados, fiambres, maquinaria para tambos, etc.), como de aquellas asociadas a la producción metalmecánica y de vehículos (autopartes, maquinaria). También es importante la producción de bienes de uso doméstico (muebles, colchones, etc.). Parte de las actividades industriales, comerciales y de servicios tiene por destino la propia localidad y su región de referencia inmediata, pero una parte de la producción se orienta al mercado nacional y a la exportación. Crecientemente, en la ciudad también están emergiendo proveedores nacionales e internacionales de servicios transables como los servicios informáticos, de seguros y de asesoramiento y consultoría (Ascúa et al., 2023).

El importante desarrollo productivo que fueron generando las empresas de la ciudad y la región despertó, ya en la década de 1990, la atención de diversos investigadores. El crecimiento de las investigaciones refleja, en parte, la expansión

del sistema educativo, de ciencia y tecnología e institucional de la ciudad. En ese sentido, como han argumentado otros autores en otros contextos, se ha dado una coevolución del sistema productivo e institucional de la ciudad (Nelson, 1994). Entre otras cuestiones, se estudiaron:[25] su historia social y económica (Ferraro et al., 1993; Ascúa, 2007); sus relaciones productivas y sus empresas (López y Yoguel, 2000; Ascúa, 2003); su sistema institucional (Costamagna, 2000; Ferraro y Costamagna, 2000; Tonon, 2013); las políticas públicas (Pieretti, 2019); sus trabajadores (Gutiérrez et al., 2017; Cordero, 2018; Carmona et al., 2021; Revale y Fernández, 2021). También se hicieron investigaciones que comparan a la ciudad de Rafaela con otras ciudades del país (Motta et al., 2019).

Estas investigaciones han mostrado algunas cosas que resultan relevantes como elementos del contexto en el cual van a surgir los centros tecnológicos que examinaremos. Los estudios de la historia económica y social subrayan la importancia de la inmigración europea y, en especial italiana, en las capacidades técnicas y empresariales iniciales. No ha sido dicho de manera clara, sin embargo, que las bases sociales de esa sociedad local están marcadas, en sus inicios, por una relativa falta de desigualdad social y por una distribución amplia de recursos productivos. Esto diferencia a Rafaela de otros lugares del país.

Los estudios sobre el desarrollo empresarial han mostrado la riqueza de un sistema productivo y emprendedor que crece fundamentalmente a través de procesos de diversificación que combinan un salto hacia actividades cercanas (variedad relacionada), pero también más lejanas (variedad no relacionada). Esos estudios además muestran que el sistema productivo también ha crecido a través de procesos de interacción con el sistema institucional, cuestión de relevancia para nuestro análisis en las páginas que siguen.

En una perspectiva comparada –con otras ciudades similares en tamaño– ya otros autores han mostrado la particular riqueza institucional de la ciudad de Rafaela: riqueza que puede apreciarse no sólo en el número de instituciones como, también, en la variedad y en las capacidades con las que cuentan.

3. Trayectorias de creación de capacidades científico-tecnológicas y de vinculación

En cuanto a los centros tecnológicos que son el eje de nuestro interés, ya existen varias investigaciones publicadas y algunos materiales de referencia elaborados

[25] La bibliografía acerca del sistema productivo de Rafaela es mucho más extensa. En este capítulo se seleccionaron algunos textos de relevancia y trascendencia sobre el estado actual de la temática.

por los mismos centros. Los avances que siguen se basan, además, en algunas entrevistas.

3.1. IncuVA[26]

Esta incubadora de empresas y emprendimientos vinculados con las actividades agropecuarias y agroindustriales (especialmente ligadas a la producción de alimentos) se inicia formalmente en 2016, pero se apoya en actividades que ya realizaba la Estación Experimental Rafaela del INTA, y el INTA, en general, desde hace décadas. Sus inicios se apoyan en las capacidades existentes del grupo del Laboratorio de Calidad de Leche y Agroindustria (Páez et al., 2023).

Si bien su staff de personal permanente es muy pequeño, trabaja en articulación con el conjunto de instituciones científicas y técnicas localizadas en la ciudad, que incluyen al propio INTA (y a su Estación Experimental localizada en Rafaela), a un centro del INTI, a universidades públicas y privadas y a otras instituciones de formación y articulación. Además, IncuVA pertenece a la red de Nodos de Innovación del INTA, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de empresas innovadoras en los campos de salud, alimentos, biotecnología y biomolecular.

Así, IncuVa, por un lado, transfiere conocimientos que tiene el sistema del INTA o colabora con empresas y emprendimientos que desarrollan algún proceso o producto en temáticas agrícolas y agroindustriales. IncuVa tiene también un laboratorio (acreditado por la norma ISO 17025) y una planta piloto para lácteos. En esas instalaciones se pueden testear y poner a prueba desarrollos en una serie de campos. La incubadora ha sido también un instrumento para acercar conocimientos y capacidades al medio y para ayudar a las empresas y emprendimientos a plasmar innovaciones y a resolver problemas productivos y de desarrollo de nuevos productos. Sus actividades han estado orientadas a las PyMEs de la ciudad y de la región. IncuVa aporta, en especial, capacidades científicas y técnicas propias, del INTA o de instituciones de la región, con las cuales está vinculada. Como vemos en la Tabla 1, su orientación, sus objetivos y su misión están alineados con su trayectoria y actividades centrales.

IncuVA ha recibido algunos aportes de financiamiento de instituciones externas, tanto del sistema de ciencia y técnica nacional y provincial como de algunos organismos internacionales, como el Banco Mundial. Ha trabajado con muchas empresas del sector lácteo y con proveedores de otras empresas alimenticias.

[26] Agradecemos muy profundamente la colaboración y el aporte de la Dra. Roxana Páez (a cargo de la Dirección Técnica y de Gestión de IncuVA). Además de facilitarnos materiales escritos, nos dio una entrevista y muy gentilmente nos guió en una visita a este centro tecnológico.

Entre 2017 y 2021, trabajó con 25 empresas y *startups* y realizó 20 asistencias técnicas. En ese período también ayudó en la gestión de fondos para más de una decena de nuevos emprendimientos tecnológicos vinculados al agro, al aprovechamiento de materiales generados en los procesos agropecuarios y a la producción de alimentos. Desde 2017 IncuVA acompañó propuestas industriales innovadoras en más de 40 PyMEs lácteas de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires (Cravero et al., 2023).

Tabla 1. Orientación, objetivo y visión de IncuVA (según sus propios documentos internos)

IncuVA **se orienta a** la: "Transformación tecnológica y biotecnológica de agrolimentos" y a la "incubación de empresas de base tecnológica con eje de trabajo en agregado de valor en agroalimentos"
El **objetivo** de IncuVA es: "Promover y contribuir a la competitividad, innovación, producción más diversificada y con alto valor agregado para el sector agroindustrial"
La **visión** de IncuVA es ser una: "Organización que contribuya a transformar la región en un ecosistema que genere emprendimientos de base tecnológica para las cadenas agroindustriales"

Fuente: elaboración propia.

Sus actividades de incubación se desarrollan en dos modalidades: "la incubación interna, (...) dentro de los laboratorios y planta piloto de la EEA Rafaela; y por otro lado, una incubación externa, donde (...) presta apoyo" externo "a una empresa (...) para que pueda desarrollarse –o transferirse– un producto o tecnología" (Páez et al., 2023: 1760). En el esquema de trabajo que desarrolla IncuVA los proyectos a incubar pasan por cuatro etapas: el análisis de incubación (donde se determina a partir de ciertos criterios si un proyecto es incubable), el de preincubación (en el que se firman los acuerdos y se elabora el plan de negocios), la incubación propiamente dicha (interna o externa, en la que se ponen en marcha los procesos y actividades centrales e iniciales de cada emprendimiento) y la postincubación (Páez et al., 2023).

Algunas de las claves del positivo desempeño de IncuVA tienen que ver con las siguientes cuestiones. En primer lugar, la continuidad en la conducción técnica y gerencial de la incubadora, conducción ejercida por una técnica del propio INTA con una amplia formación científica y con capacidades de articular tanto con el

propio sistema del INTA y con el resto del sector público, como con empresas y emprendedores.

En segundo lugar, debe tenerse en cuenta la riqueza institucional y productiva de la ciudad y la región donde se ubica la incubadora. Por ejemplo, los inicios de la sede Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional se remontan a 1972, mientras que el centro rafaelino del Instituto Nacional de Tecnología Industrial inició operaciones hace más de 25 años (en 1997). En fechas más recientes se han instalado sedes de varias universidades privadas y de la Universidad Nacional de Rafaela (2014). A estas instituciones deben sumarse cámaras empresarias, sindicatos y asociaciones de profesionales, además de instituciones terciarias de formación técnica y docente. De relevancia muy especial es la propia administración municipal y sus áreas técnicas, como el Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local (ICEDeL), un instituto de estadísticas y formación.

En tercer lugar, la incubadora, por limitaciones de sus propios recursos internos, debe trabajar en estrecha relación con esas instituciones, en especial con el propio INTA, empezando con la Estación Experimental de Rafaela, pero también debe recurrir a otras instituciones locales, regionales y nacionales. Por último, a través de los años, IncuVA ha ido desarrollando (en su interior y en interacción con esas instituciones) una serie de capacidades técnicas, científicas, legales y de gestión y manejo económico que le permiten encarar una diversidad de proyectos e iniciativas.

3.2. CenTec[27]

El Centro Tecnológico de Manufactura e Industria Digital (CenTec) es una iniciativa que nació en 2009, cuando actores del ecosistema productivo y científico-tecnológico de Rafaela (INTI, el Centro Comercial e Industrial, la Agencia de Desarrollo ACDICAR y la Municipalidad) identificaron la necesidad del clúster metalmecánico local de contar con un centro enfocado en prototipado, mecatrónica y manufactura aditiva. La idea se basó en trabajos previos de prospectiva y diseño referidos al sector metalmecánico, orientados hacia la Industria 4.0.

La iniciativa se concretó entre 2014 y 2015 al obtener financiamiento del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), que promovía la creación de centros con

[27] Esta sección se basa en diversos materiales publicados y en una entrevista a Daniel Frana, Gerente de CenTec y Director Ejecutivo de ACDICAR, en mayo de 2024. Agradecemos a Frana, muy profundamente, el tiempo y la información que nos brindara.

tecnologías inéditas en el país. El acceso a estos fondos fue el resultado de una fuerte articulación local y de gestiones políticas multinivel. "es para destacar el trabajo político de Omar Perotti, en ese momento Diputado Nacional por la provincia de Santa Fe, quien llevó el diálogo político con Lino Barañao, Ministro de Ciencia y Tecnología de la Nación, para poder presentar el proyecto" (entrevista a Daniel Frana, gerente del CenTec, 2024). Gracias a esta sinergia, FONTAR aprobó el proyecto con una particularidad: en lugar de crear una nueva institución (como solicitaban las bases y condiciones de la convocatoria), se apalancó en la capacidad de gestión de ACDICAR.

Aunque el proyecto fue aprobado en 2015, los desembolsos llegaron en 2016, tras un cambio de gobierno que trajo consigo una devaluación superior al 40%. Este hecho alteró drásticamente el plan original, que incluía la construcción de un edificio y la compra de equipamiento. El financiamiento en pesos perdió gran parte de su valor de compra en dólares, lo que obligó a una reestructuración inmediata.

Como refiere Frana, gerente del centro:

> "Nosotros teníamos un proyecto con aportes en pesos, cuyas inversiones eran en dólares. Nos obligó a priorizar un esquema de compras para poder garantizarnos la tecnología. Y ahí priorizamos la impresión 3D de metales, ya que apuntábamos a la metalmecánica" (entrevista a Frana, 2024).

Los fondos se destinaron a los equipos más críticos: dos impresoras (EOS 290 para metales y FORTUS 450 para polímeros) y un centro de mecanizado. Con los equipos comprados pero sin un lugar donde instalarlos y sin fondos para operar, la supervivencia del proyecto se vio amenazada. Fue en este punto crítico donde nació el modelo de gestión que define a CenTec.

> "Ahí lo que viene es un proceso en donde el INTI fue un actor clave (...). Teníamos que tener el lugar, instalar los equipos y entrenar a las personas con una curva de aprendizaje de un año y medio (...), y ya no teníamos fondos del proyecto. Estábamos a menos de diez. Ahí se toma la decisión estratégica de pensar en un proyecto con formato de red institucional, donde podamos aportar lo que cada uno tenía" (entrevista a Frana, 2024).

De esta manera, el CenTec se conformó como una red de aportes institucionales: ACDICAR se encargó del gerenciamiento; el INTI aportó recursos humanos y el espacio físico para las impresoras; la UNRaf proveyó personal para la gestión comercial y tecnológica; la UTN Facultad Regional Rafaela sumó un tomógrafo industrial; y el ITEC montó el centro de mecanizado y las oficinas.

Gracias a ello, en el período 2016-2017 comienza a materializarse el Proyecto CenTec poniendo en funcionamiento el servicio de impresión de polímeros

además de la instalación del equipo de impresión metálico, con la correspondiente capacitación brindada por el equipo alemán de la empresa EOS. En el año 2018 se consolida CenTec Rafaela como Centro Tecnológico especializado en Manufactura e Industria Digital y se realiza la primera impresión de metales.

En los primeros años el CenTec comenzó trabajando con empresas de la ciudad y la región, realizando diversos ensayos a demanda de estas. Con el correr del tiempo y la especialización de la industria de manufactura digital, CenTec empezó a desarrollar capacidades y trabajos para un nicho estratégico nacional como es el sector aeroespacial. Desde 2021 realiza trabajos para startups y empresas públicas y privadas del sector aeroespacial que fabrican piezas para satélites y cohetes de propulsión.

Menciona Frana, que tienen dos objetivos:

> "uno es la transferencia de tecnología para que las empresas incorporen mecatrónica e impresión 3D en su gestión diaria. Por otro lado, tenemos el mandato de ser un centro tecnológico sustentable, que brinde servicios cumpliendo el objetivo anterior, pero que también se pueda sostener en el tiempo. Si el sistema nacional de ciencia y tecnología nos proveyera de los recursos para cumplir el primer mandato, podríamos dedicarnos a eso, pero la realidad es que nosotros tenemos la necesidad de sostenernos. En este sentido, hay mercados en donde la tecnología está consolidada y valorizada, como es el caso del mercado aeroespacial y el de salud" (entevista a Frana, 2024).

La manufactura aditiva es ideal para la industria aeroespacial, pues permite crear piezas ligeras y resistentes, reduciendo peso y costos. "Ese es el mercado a donde entramos nosotros y estamos muy bien posicionados, porque somos casi un proveedor único en Argentina en este tipo de impresión. CenTec podría trabajar 24/7 en ese mercado", afirma Frana. Este flujo de trabajo no solo garantiza la sostenibilidad económica, sino que también genera conocimientos que se transfieren a otras industrias. Este *expertise* fue clave para que en 2023 el Ministerio de Ciencia y Tecnología les aprobara un proyecto de casi un millón de dólares para desarrollar ensayos para el sector aeroespacial junto a la Universidad de Buenos Aires (UBA) y otras universidades del país.

Si bien las metalúrgicas tradicionales, su público objetivo inicial, aún no adoptan masivamente la manufactura aditiva para piezas finales, CenTec encontró otra vía de penetración.

> "Producto de nuestras interacciones con otros centros tecnológicos de Chile, el País Vasco y Catalunya, estamos viendo que hay mucha utilización de las manufacturas aditivas en todo lo que es el *utillaje*: máscaras, piezas, soportes,

> todo lo que va alrededor de la producción (...). Estas piezas pueden ser impresas no solamente en metales, sino también en polímeros" (entrevista a Frana, 2024).

En este sentido, CenTec viene trabajando en diversos proyectos de matricería, ensayo de materiales, mejoras de piezas metalúrgicas que son soporte para la producción. Además, utilizando metodologías de ingeniería inversa, combinando el tomógrafo de materiales que aportan INTI y UTN-FRRa, con las impresoras 3D, ha fabricado repuestos críticos para maquinaria, ofreciendo soluciones a más de 30 empresas frente a restricciones de importación o urgencias productivas.

La sostenibilidad de CenTec se basa en esta red institucional, que su gerente describe como una "micro-red de servicios" (Frana, 2024), y en la venta de servicios. A esto se han sumado apoyos de programas como Tecnopyme (2019-2023), hoy Tecnoindustria 4.0 de la Provincia de Santa Fe, y otros nacionales como PROCER Tecnológico, Soluciona y Programa Interinstitucional de Manufactura Aditiva (PIMA). De estos últimos solo se llegó a ejecutar los fondos del primero, ya que los otros, pese a estar aprobados, se encuentran sin ejecución producto de la política de desfinanciamiento a la ciencia y la tecnología del actual gobierno nacional de Javier Milei.

Actualmente, otra manera de fortalecer el funcionamiento de CenTec se da a través de su estrategia de vinculación internacional con centros hermanos, como son: Leitat de Chile y el HUB 4.0 de Goierri (País Vasco), con quienes intercambia procesos de formación e instancias de aprendizaje en el territorio y está generando proyectos.

En las palabras de Frana:

> "CenTec Rafaela es un interesante caso testigo (...). Lo que más observan desde afuera es cómo funcionamos. No pueden creer que un centro tecnológico funcione con 5 instituciones, sin casi financiamiento de otros niveles del Estado. Esto es así, porque al trabajo técnico, al saber experto, se le sumó un saber hacer territorial para que todos aporten algo al proyecto" (entrevista a Frana, 2024).

En este sentido, el modelo de gestión de CenTec ha sido tan exitoso que fue tomado como referencia por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la gestión anterior (2019-2023) para el diseño del PIMA, que promovía fortalecer las capacidades existentes en el territorio en lugar de crear nuevas estructuras desde cero. Los desafíos a futuro del centro son consolidar su modelo, especialmente en ingeniería inversa; fomentar emprendimientos en sectores como el aeroespacial; y democratizar el acceso a estas tecnologías a través de la formación universitaria. En conclusión, el caso CenTec demuestra cómo la articulación territorial y un

modelo de gestión en red pueden generar capacidades tecnológicas avanzadas y sostenibles, incluso en los cambiantes contextos políticos y económicos de Argentina.

3.3. UNRaf Tec

Creado en 2017 por la Universidad Nacional de Rafaela, UNRaf Tec se perfila como un centro de investigación aplicada con un enfoque estratégico en el área de influencia de la universidad. Su misión principal reside en fomentar, establecer y fortalecer vínculos con diversas organizaciones públicas y privadas, abarcando todas las etapas de la investigación, desarrollo e innovación.

El Centro UNRaf Tec focaliza su acción principalmente a nivel regional y local, con el objetivo de aprender de estas comunidades y contribuir compartiendo los conocimientos tecnológicos y la experiencia acumulada. Es un espacio multidisciplinar de investigación, desarrollo e innovación que centraliza, genera y ofrece recursos y capacidades para la vinculación con los sectores productivos, gubernamentales y de la sociedad civil a partir de la ciencia y la tecnología. Su orientación está fuertemente ligada a las demandas y desafíos presentes y futuros de la región, tomando las necesidades locales como punto de partida y base para su agenda principal de trabajo.

El financiamiento inicial del Centro ha sido provisto por la universidad. Consiste fundamentalmente en la estructura de personas abocadas a su funcionamiento, la adquisición del equipamiento requerido por los laboratorios y la provisión de la infraestructura necesaria para su funcionamiento. Además, se reciben aportes de las empresas y organizaciones destinatarias de los denominados Servicios de Transferencia a Terceros (SAT). Cabe destacar la contribución de programas nacionales, provinciales y locales, en especial durante el período 2019-2023, a que muchas PyMEs y otras organizaciones puedan sumarse a proyectos de mejora.

El Centro de Investigación Aplicada UNRaf Tec se ha consolidado dando impulso, a través de diversas iniciativas, al desarrollo regional y empresarial y a la formación de sólidas alianzas. Los datos más recientes confirman su papel como catalizador de la innovación, con la generación de más de 300 proyectos y el establecimiento de vínculos con más de 120 empresas y organizaciones de la región.

El Centro opera como un ecosistema dinámico que fomenta la innovación y la colaboración, albergando nueve laboratorios especializados y contando con un equipo de 50 docentes investigadores altamente calificados y más de 60 becarios. Estos expertos, distribuidos entre UNRaf Tec y la Unidad de Transformación

Digital (UTD) para PyMEs, aportan su conocimiento y experiencia en diversas áreas de especialización.

UNRaf Tec ha establecido sólidas relaciones con el sector empresarial local, ofreciendo servicios especializados y estableciendo acuerdos que impulsan la competitividad y el crecimiento de las empresas. Su participación en el Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0, materializado a través del proyecto UTD, ratifica su compromiso con la transformación digital de las PyMEs y el fortalecimiento del tejido productivo regional.

Su enfoque en la investigación aplicada, sumado a su estrecha colaboración con las empresas y organizaciones de la región, lo convierte en un agente clave para el desarrollo económico y social del territorio. Otro punto relacionado con el desarrollo del Centro y los logros alcanzados es la generación de una Unidad Propia de Vinculación Tecnológica (UVT) propia, donde se pueden presentar proyectos ante diversos organismos públicos de financiamiento.

UNRaf Tec es un caso que muestra el vínculo estrecho que se puede generar entre las universidades públicas y el sector productivo (fundamentalmente PyME) en el interior del país, buscando promover el fortalecimiento de las empresas, a través del acompañamiento en los procesos de innovación tecnológica y de gestión que estas demandan.

4. Reflexiones finales

Si bien el examen de estas experiencias es preliminar y parcial, podemos aventurar algunas reflexiones. Primero, más allá de las experiencias individuales de cada uno de estos centros, el análisis de estos casos muestra que han contribuido y contribuyen a la mejora y al crecimiento del entramado productivo local. Obviamente que serían necesarios otros análisis para poder medir el rendimiento de la inversión realizada.

Segundo, en línea con lo anterior y conociendo las enormes falencias de nuestros sistemas productivos e institucionales, estos casos muestran que hay caminos para mejorar y esos caminos no pasan por menos estado. En todo caso, estas experiencias subrayan la importancia de la tarea del Estado en el fomento y mejora de la actividad productiva, más allá de los ajustes que estas iniciativas deberían hacer.

Tercero, los sistemas productivos e institucionales se alimentan entre sí. En ese sentido, la idea de causación acumulativa está muy viva: el crecimiento crea crecimiento. Lo cual plantea una enorme dificultad para las ciudades y áreas

rurales y semi-rurales que carecen de actividad productiva y de instituciones o, si las tienen, estas son débiles o poco densas.

Cuarto, las experiencias en general toman tiempo, aunque a veces ciertas ventanas de oportunidad (o de desgracia) pueden acelerar o retrasar el crecimiento y la mejora.

Quinto, las arquitecturas internas y de vinculación de un centro tecnológico pueden ser muy diferentes entre sí, aun en la misma área geográfica, lo cual muestra que el cambio y la creación pueden darse de muchas maneras diferentes.

Sexto, la difusión y comercialización de servicios especializados y de alto costo entre las PyMEs de la región, como los ofrecidos por CenTec e IncuVA, requieren un esfuerzo considerable y estrategias de comunicación concretas y sostenidas en el tiempo debido a su baja masificación.

Finalmente, al reflexionar sobre los centros tecnológicos aquí analizados, es posible identificar distintas trayectorias en la construcción de capacidades locales de ciencia y tecnología (C), la (re)orientación estratégica hacia necesidades y vacancias regionales prioritarias (B), y la intensificación de las actividades de vinculación y transferencia tecnológica al medio (A).

IncuVA (C→B+A): Este caso ilustra una estrategia de apalancamiento de las capacidades preexistentes del INTA, mediante la creación de una incubadora, para redirigir dichos recursos hacia un sector estratégico regional, como la biotecnología de alimentos. El objetivo es potenciar desarrollos tecnológicos que fomenten la interacción y la transferencia con el entramado productivo local.

UNRaf Tec (C+B→A) es un centro tecnológico creado para vincular las capacidades académicas de la universidad con los sectores público y privado de la región. Dada la fuerte orientación de las carreras universitarias hacia las demandas territoriales, UNRaf Tec funciona como un instrumento clave para establecer conexiones con los actores productivos y, de esta manera, aprovechar las capacidades en CyT que presenta la universidad en su oferta académica.

CenTec (C→B→A): La trayectoria de CenTec representa un enfoque más secuencial y tradicional en el desarrollo de capacidades y la vinculación con el entorno. A pesar de su génesis como una demanda específica del sector metalmecánico local, el proceso implicó primero el fortalecimiento de capacidades (tecnológicas y de formación de recursos humanos), para luego reorientar la oferta desde la metalmecánica tradicional hacia un sector de mayor valor agregado y desarrollo tecnológico, como el aeroespacial. Recién allí se consolidó su vinculación con el sector productivo a nivel nacional e internacional.

Estos tres casos ejemplifican la diversidad de estrategias y trayectorias en el desarrollo de capacidades de ciencia, tecnología e innovación, así como su compleja articulación con las demandas de los sectores productivos en los entornos subnacionales del país, evidenciando la adaptabilidad y resiliencia de los sistemas regionales de innovación frente a los desafíos de los procesos de desarrollo territorial.

Referencias

Ascúa, R. (2003). *La creación de competencias dinámicas bajo un contexto de inestabilidad macroeconómica: El caso Edival*. Buenos Aires: CEPAL

Ascúa, R. (2007). *Rafaela 125 años construyendo una marca registrada en desarrollo local*. Centro Comercial e Industrial de Rafaela y Municipalidad de Rafaela.

Ascúa, R., Minetti, A. y Borello, J. (2023). Agroads case: technological solutions for the agricultural sector. En L. Iandoli y C. Gibaldi (eds.), *Cases on Digital Entrepreneurship. How Digital Technologies are Transforming the Entrepreneurial Process in Existing Businesses and Start-ups*. Nueva York: Edward Elgar.

Carmona, R., Couto, B. e Iren, A. (2021). Plataformas digitales e impactos recientes en materia laboral en la ciudad de Rafaela. En O. Battistini y R. Carmona (eds.), *Plataformas de empleo y transformaciones del mundo del trabajo en un contexto de pandemia*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.

Cordero, M. (2018). *La relación entre la innovación y el espacio de los recursos humanos de la gestión empresarial: Tres casos de la industria metalmecánica de Rafaela, Santa Fe*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Quilmes.

Costamagna, P. (2000). *La articulación y las interacciones entre instituciones: la iniciativa de desarrollo económico local de Rafaela, Argentina*. Buenos Aires: CEPAL.

Cravero, R., Garrapa, M. y Páez, R. (2023). La transformación digital en el sector de procesamiento de productos lácteos. En G. Baruj (ed.), *Tecnologías para la transformación digital en la industria argentina*. Buenos Aires: CIECTI.

Ferraro, C. y Costamagna, P. (2000). *Entorno institucional y desarrollo productivo local. La importancia del ambiente y las instituciones para el desarrollo empresarial. El caso de Rafaela*. Buenos Aires: CEPAL.

Ferraro, C., Gatto, F., Ascúa, R. y Quintar, A. (1993). *Rafaela: un cuasi-distrito italiano "a la argentina"*. Buenos Aires: CEPAL.

Gutiérrez, M. C., Blanc, R. L., Lepratte, L. y Miotti, E. L. (2017). Dinámica socio-técnica y capital social en Rafaela. XI Jornadas Nacionales de Investigadores en economías regionales.

López, M. y Yoguel, G. (2000). Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: Las evidencias del cuasi-distrito industrial de Rafaela. *REDES*, *7*(15), 45-94.

Motta, J., MoreRo, H. y Ascúa R. (2019). Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina. *Santiago de Chile: CEPAL*.

Nelson, R. R. (1994). The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions *Industrial and Corporate Change*, *3*(1), 47-63.

Oszlak, O. (1984). *El INTI y el desarrollo tecnológico en la industria argentina*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Páez, R., Ramassotti, E. y Fangio, S. (2023). IncuVA INTA, un modelo en innovación tecnológica para el SAA. XX Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica y de la Innovación, ALTEC, septiembre, Paraná.

Peiretti, D. (2019). La creación de empresas como estrategia de Desarrollo Territorial: Análisis del Programa Rafaela Emprende. En G. Andretich (ed.), *Transitar el Territorio: Reflexiones desde el proceso de formación en Desarrollo Territorial*. Instituto Vasco de Competitividad - Fundación Deusto

Revale, H. y Fernández, A. V. (2021). Análisis de redes del sistema de innovación rafaelino. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *9*(3), 26-34.

Tonon, M. C. (2013). Particularidades de los desarrollos sociales y productivos en la región pampeana. El caso de la ciudad de Rafaela en la provincia de Santa Fe. *Anuario del Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, *3*(3), 167-206.

*****

María Cecilia Gutiérrez
Universidad Nacional de Rafaela.
mceciliagutierrez@unraf.edu.ar

Mauricio Menardi
Universidad Nacional de Rafaela.
mauriciomenardi@unraf.edu.ar

Natalia Aníboli
Universidad Nacional de Rafaela.
natalia.aniboli@unraf.edu.ar

José Antonio Borello
Universidad Nacional de Rafaela; Universidad Nacional de General Sarmiento;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET);
Geo-consulting.
joseborello@gmail.com

12

La Universidad Nacional de Quilmes: capacidades para la producción de conocimiento científico-tecnológico y su vinculación con el medio socio-productivo local

Yamila Kababe, Verónica Larriestra, Patricia Gutti y Héctor Bazque

1. Introducción

El presente trabajo tiene por objeto analizar, de manera evolutiva, el desarrollo de las capacidades para la producción de conocimiento científico y tecnológico de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) y su vinculación con el medio socio productivo local. Metodológicamente, el trabajo de campo para el relevamiento, procesamiento y análisis de la información, se lleva a cabo mediante entrevistas en profundidad a un conjunto de actores involucrados en la universidad y en el ámbito productivo local (ver Anexo), junto con la sistematización de datos obtenidos de las memorias institucionales, sitios web y el aporte de diversas Secretarías de la Universidad. La evidencia resultante, así como los resultados alcanzados, permiten comprender la trayectoria evolutiva de la UNQ en torno a sus capacidades científico-tecnológicas y su vinculación con el medio socio-productivo cercano, desde su creación hasta la actualidad. El análisis se realiza a partir de una apertura en cuatro períodos: 1990-2003, 2005-2015, 2016-2019 y 2020-2023.

El caso de estudio se organiza de la siguiente manera. Luego de realizar una breve contextualización, el segundo punto describe la trayectoria evolutiva de la UNQ en torno a tres dimensiones de análisis: el desarrollo de capacidades científico-tecnológicas (CyT); las acciones orientadas al alineamiento con el medio cercano y sus necesidades socio-productivas; y las estrategias de vinculación y transferencia (VT) de conocimientos. El tercer punto analiza los principales resultados identificados en la trayectoria de cada una de las dimensiones. Finalmente, se esbozan las reflexiones del estudio realizado.

2. Contextualización del caso

La Universidad Nacional de Quilmes fue creada en el año 1989 bajo la Ley 23.749 del Congreso de la Nación Argentina. Sus instalaciones fueron construidas en los terrenos donados por la Empresa Fabril Financiera, en la localidad de Bernal situada dentro del Partido de Quilmes, en la Provincia de Buenos Aires. Es una institución de gestión pública, sus fuentes de financiamiento provienen mayoritariamente de los recursos del presupuesto nacional, y en menor medida se financia a través de recursos propios (en promedio el 88% y 11% respectivamente). Su estructura organizacional contempla cuatro unidades académicas que cubren las áreas de ciencia y tecnología, ciencias sociales, artes, economía y administración, y, una escuela técnica de nivel secundario. Asimismo, la universidad cuenta con ocho secretarías dedicadas a la administración de su infraestructura y sus recursos humanos, así como también, a la gestión de las actividades de investigación, de vinculación y transferencia tecnológica, y de extensión universitaria (Universidad Nacional de Quilmes, 2021, 2022).

A lo largo de sus 35 años de historia, la UNQ ha desarrollado capacidades científicas y tecnológicas en el campo la biotecnología, la ingeniería en automatización, materiales y software, la educación, los estudios sociales, la tecnología de alimentos, la economía y administración, las artes, y la gestión hotelera y gastronómica. Las capacidades se vuelcan en actividades de docencia, investigación, extensión (Di Bello y Romero, 2018) y transferencia. En este sentido, se destaca que la universidad ha desarrollado desde el inicio y bajo diversos formatos actividades de VT de conocimiento y tecnología al entorno social y productivo.

En su creación, la UNQ fue diseñada para el logro de una serie de objetivos centrales. Uno de ellos es brindar una oferta educativa innovadora que mantuviera fuertes lazos con el territorio. Al respecto, la evidencia disponible refleja el número creciente de estudiantes, año tras año, hasta la actualidad (Universidad Nacional de Quilmes, 2023). A partir de la enseñanza universitaria se forman graduados que son valorados por las empresas de la zona para su incorporación a los planteles de trabajo.

Otro objetivo destacado es impulsar la investigación para la generación de conocimientos y su transferencia al ámbito productivo. Sobre el tema, se observa una trayectoria en general creciente de capacidades para el desarrollo de conocimientos científicos-tecnológicos. A su vez, las actividades de VT comienzan siendo muy relevantes durante los primeros años de la universidad (Universidad Nacional de Quilmes, 1998), promovidas desde las altas autoridades y acompañadas por docentes-investigadores y graduados que han dado lugar a la

creación de diversas Empresas de Base Tecnológica (EBT) (Universidad Nacional de Quilmes, 2003). La VT se ha sostenido a lo largo de los años a través de variadas estrategias y mecanismos, hasta la actualidad. Sin embargo, se ha hecho con una marcada tendencia a la interacción con actores productivos externos al entorno local.[28] En este sentido, uno de los aspectos centrales de este trabajo es comprender en qué medida la universidad llega con sus acciones a las empresas del territorio cercano, considerando a los Partidos de Quilmes y de Berazategui.[29]

3. Trayectoria evolutiva de la UNQ (1990-2023)

A continuación, se describe la trayectoria evolutiva de la UNQ en torno a tres dimensiones de análisis: el desarrollo de capacidades CyT; las acciones orientadas al alineamiento con el medio cercano y sus necesidades socio-productivas; y las estrategias de VT de conocimientos.

3.1. Trayectoria de las capacidades científicas y tecnológicas

Período 1990-2003. La Universidad Nacional de Quilmes se crea en 1989 y empieza a funcionar entre 1990 y 1991.[30] El primer rector, Ing. Julio Villar, busca posicionarla a la par de las grandes universidades del momento, con actividades de investigación y docencia en torno a una propuesta de carreras innovadoras, en disciplinas relacionadas con la ciencia y la tecnología, las ciencias sociales y económicas. En este marco, se decide incorporar a profesores de amplia trayectoria y reconocimiento académico de la Universidad Nacional de La Plata y de la Universidad de Buenos Aires. Así, se conforma un plantel de personas jóvenes y con una mirada crítica sobre el sistema universitario de la época. En la década de 1990, se crean las primeras empresas incubadas en la universidad, de la mano de los primeros egresados (Universidad Nacional de Quilmes, 2003).[31] Esto da lugar a que, de manera temprana, se generen las condiciones para la

[28] Dado que este estudio se centra en el análisis de los vínculos de la universidad para la VT hacia el sector productivo, no incluye a las actividades de extensión que, si bien son muy importantes, persiguen objetivos orientados a un público diferente.

[29] Esta decisión se toma en virtud de la información relevada a lo largo del trabajo de campo, la cual permite confirmar que el entorno cercano de la universidad es el que corresponde a los Partidos de Quilmes y Berazategui.

[30] Junto a La Universidad Nacional de La Matanza, la UNQ es una de las dos primeras universidades creadas en el conurbano bonaerense.

[31] Las EBT creadas en este período son: ARCANO, INFUAR, FOCUS, URBI, PRO YACHT QUILMES, BIOEXT, EGA, NANOTEC.MOL, PB-L, PRO EXPORTAR, GENES DIGITALES, GMyE, PROJUMP, NAQ-PRO, SOLUTIA.

transferencia de conocimientos producidos en la universidad y la vinculación con el ámbito empresarial.

Período 2005-2015. Durante los años 2005 a 2015, la universidad participa en diversas convocatorias de financiamiento público disponibles en los principales organismos de ciencia y tecnología (CyT) de Argentina. Entre ellos, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT), el Consejo Nacional de Investigación Científica (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Fue un período de gran apoyo por parte del Estado Nacional, a través de inversión pública para el desarrollo y fortalecimiento de los espacios dedicados a la investigación y formación científica y tecnológica (Universidad Nacional de Quilmes, 2005, 2006, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013). En este contexto favorable, la UNQ accede de manera competitiva a recursos a través de variados instrumentos que posibilitan el desarrollo de capacidades basadas especialmente en la construcción edilicia de diversos espacios de trabajo y la compra de equipamiento de envergadura (Universidad Nacional de Quilmes, 2005, 2008, 2009, 2010, 2013, 2014). Además, se desarrollan laboratorios especializados, como la Plataforma de Servicios Biotecnológicos (PSB) (Universidad Nacional de Quilmes, 2013) y la construcción del Nuevo Bioterio (Universidad Nacional de Quilmes, 2015). En torno a los recursos humanos, tiene lugar la incorporación de tres investigadores a través del Programa Raíces de la ANPCyT. Con la reinserción de recursos humanos altamente capacitados, la universidad fortalece sus equipos de trabajo en las áreas de informática, ciencia y tecnología, y economía.

Período 2016-2019. Durante este período la universidad atraviesa situaciones que afectan su nivel de capacidades CyT. A partir de 2017 y 2018 comienza un proceso de emigración de investigadores de la UNQ hacia otras universidades del ámbito cercano, como la Universidad Nacional de Hurlingham o la Universidad Nacional de José C. Paz. Asimismo, tiene lugar una fuerte presión del mercado por salarios que motiva la movilidad de estudiantes, graduados y profesores de esta casa de estudios para insertarse en empresas privadas. A partir de 2016 y hasta 2019, se suspende la mayor parte de las fuentes de financiamiento disponibles en los organismos promotores y ejecutores de la CyT nacional. Inclusive, los proyectos aprobados hasta diciembre de 2015, en una amplia mayoría, no reciben los recursos necesarios para su ejecución. Estos cuatro años de desinversión afectan el adecuado sostenimiento de la infraestructura CyT de la universidad. Asimismo, no se mantiene el compromiso de financiar las investigaciones de los científicos argentinos repatriados a través del Programa Raíces.

Período 2020-2023. Durante este período la universidad asume un papel muy activo en el contexto de la pandemia COVID-19, con el aporte de actividades orientadas al desarrollo de soluciones para atender la crisis sanitaria y social. En gran medida, esto es posible por las capacidades acumuladas durante el período 2005-2015 y el accionar del nuevo gobierno. Entre 2020 y 2021 el Estado Nacional realiza una gran inversión en el sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Específicamente en la UNQ, se lleva a cabo una gestión muy eficiente para actuar en el contexto de emergencia sanitaria, con la adecuación de espacios de trabajo, la adquisición de equipos, la capacitación del personal y la ejecución de proyectos en tiempo récord (Universidad Nacional de Quilmes, 2020, 2021, 2022). Además, se retoma la construcción del Nuevo Bioterio, una obra planificada en 2014, con el objeto de construir capacidades en infraestructura orientadas a la vinculación y transferencia de tecnologías y con pertinencia en el territorio cercano de la universidad. Si bien inicialmente se obtiene el financiamiento mediante la postulación del proyecto a una ventanilla de la ANPCyT, durante el gobierno de Mauricio Macri, la licitación iniciada se cae. El proyecto se puede retomar durante el gobierno de Alberto Fernández y a fines del año 2023 se encuentra a punto de inaugurarse.

3.2. Trayectoria de alineamiento con el sector socio-productivo local

Período 1990-2003. Desde su creación, en la UNQ se desarrolla un ecosistema que favorece el vínculo con la industria. Esto explica que, en sus comienzos, a partir del trabajo conjunto de profesores y graduados se hayan desarrollado proyectos tecnológicos que avanzan hacia la incubación y dan lugar a la creación de empresas de base tecnológica (Universidad Nacional de Quilmes, 2003). Entre las más destacadas (y que existen en la actualidad) se pueden mencionar: 1) Bioext, una empresa inicialmente dedicada al clonado de variantes vegetales, que a partir de algunas variedades clonadas genera aceites esenciales para la industria alimenticia; y 2) Productos Biológicos (PB-L), una empresa que comienza elaborando insumos básicos como enzimas, proteínas, *primers* para laboratorios de investigación en biología molecular (productos que no requieren formalizarse o pasar por un control estricto), y luego logran desarrollar producciones aprobadas para la venta al público y a otras empresas.

Períodos 2005-2015 y 2016-2019. En estos años la universidad mantiene el vínculo con el Municipio de Quilmes y se llevan a cabo acciones orientadas al acercamiento hacia las empresas que actúan en este territorio, entre ellas la Feria o Expo Industrial realizada en 3 oportunidades (de 2013 a 2015) (Universidad Nacional de Quilmes, 2013, 2014, 2015). A su vez, en la gestión del Rector Alejandro Villar (iniciada en 2016), se retoma el vínculo con el Municipio de

Berazategui, el cual estaba presente en los inicios de la UNQ, pero posteriormente se había desvanecido. El acercamiento de la universidad a las autoridades de gobierno de Berazategui es muy importante pues el Municipio cuenta con Parques Tecnológicos de gran trayectoria y muy desarrollados (Del Bono y Bulloni, 2018; Secretaría de Trabajo y Desarrollo Productivo, 2023; Municipalidad de Berazategui, 2023a, 2023b), a diferencia de lo que sucede en Quilmes.[32]

Período 2020-2023. En este período toma forma el Consorcio QUILMES TEC (QUILMES TEC) (Agencia de Noticias Científicas, 2022; QUILMES TEC, 2023), se dan los primeros pasos del Polo Tecnológico Berazategui (BERA TEC) (Agencias de Noticias Científicas, 2023; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023; Municipalidad de Berazategui, 2022; 2023c), y se consolida la estructura de trabajo de la Plataforma de Servicios Biotecnológicos (PSB). Además, en el contexto de la pandemia, la universidad hace aportes destacados de productos y procesos al sistema de salud nacional (Universidad Nacional de Quilmes, 2020). En el caso de QUILMES TEC y del Polo BERA TEC, el accionar se orienta a incrementar y mejorar las vinculaciones de la universidad con el ámbito socio productivo local (Agencia de Noticias Científicas, 2022). Mientras que los servicios que presta la PSB y los desarrollos que tienen lugar durante la pandemia, exceden lo local y alcanzan a diversas zonas o regiones del país.

El consorcio QUILMES TEC es producto de la articulación del Municipio de Quilmes, la UNQ y el Parque Industrial La Bernalesa, quien pone a disposición una parte de su predio mediante un comodato a 20 años. Con QUILMES TEC se genera un espacio para la formación a través de cursos orientados a las necesidades del sector empresario local. En este sentido, se diseñan carreras bajo el formato de diplomas dirigidos a los trabajadores de las industrias de la zona, con el objeto de desarrollar capacidades específicas basadas en necesidades relacionadas con el funcionamiento industrial.

En este período la Universidad y el Municipio de Quilmes se presentan a la convocatoria federal Construir Ciencia del MINCyT, con el objetivo de desarrollar nueva infraestructura. En ella se aprueban dos proyectos y se firman los respectivos convenios entre las partes intervinientes. El primero de ellos, es

[32] Mientras que Quilmes tiene dos parques industriales de gestión privada (el Parque Industrial Tecnológico Quilmes y el Parque Industrial La Bernalesa), Berazategui cuenta con 14 parques industriales, en los cuales participan empresas de diversos sectores productivos con una representación del 24% del total de empresas del partido. Entre ellos, se destaca el Parque Industrial Los Plátanos, una importante iniciativa mixta público-privada y de los más antiguos del distrito.

un edificio destinado a la incubación de empresas a construirse en el Campus de la UNQ. Si bien la licitación se pone en marcha, hacia fines de 2023 se declara desierta. El segundo proyecto es gestionado por el Municipio de Quilmes, con el objetivo de construir el "Edificio para la Ciencia y la Tecnología" en el que se proyecta contar con un Auditorio, un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología y un Centro de Articulación Universitaria. Allí participarán tanto la UNQ como la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ). El Centro proyecta contar con aulas para la formación en carreras universitarias y espacios que promuevan la generación de proyectos científicos y tecnológicos. Se propone generar también un mecanismo de incubación destinado a los graduados de la UNQ.

Asimismo, durante este período comienza a tomar forma la iniciativa para construir el Polo BERA TEC. Esto ocurre a partir de un convenio celebrado entre el Municipio de Berazategui, la UNAJ, la UNQ y el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Para financiar la construcción del Polo, se aplica a la convocatoria Construir Ciencia del MINCYT, en la cual se aprueba la financiación del proyecto por 7,6 millones de dólares (a fines de 2023, se había llamado a licitación por 2 millones de dólares). En torno a la llegada de los fondos pendientes, el Secretario de VT de la UNQ no avizora un panorama sencillo. La construcción del Polo BERA TEC se proyecta realizar sobre un terreno de 4000m², donde se espera instalar capacidades para el desarrollo de la biomedicina, biotecnología, ingeniería en alimentos, automatización y control, informática y materiales nuevos para arquitectura naval. A su vez, se prevé un espacio de *co-working* para proyectos que necesiten espacios de oficina, un Laboratorio de Bromatología (muy demandado en Berazategui), y un anfiteatro para actividades múltiples. Todo ello ha sido pensado a partir de la complementariedad de capacidades entre las dos universidades participantes: la UNAJ, que se incorpora por su especialización en biomedicina y su relación con el Hospital El Cruce, y la UNQ por sus unidades de oncología.

A su vez, la PSB consolida su estructura de trabajo, organizada en torno a diversas unidades que desarrollan y transfieren tecnologías, entre ellas: la unidad que cuenta con el equipo confocal, la unidad de hormigas, la de oncología, la de alimentos y biocatálisis, la de suelos y la unidad ABIOS (ex COVID). La mayor parte de estas unidades desarrollan vínculos para la transferencia de tecnología con actores que se encuentran fuera del territorio cercano de la universidad. Por ejemplo, la unidad confocal presta servicios a académicos de otras universidades o instituciones de CyT, o la unidad de suelos presta servicios a grandes productores agropecuarios de la región pampeana, asociados a instituciones como AAPRESID. Una excepción es la unidad de alimentos y biocatálisis que se relaciona con actores cercanos.

Durante la pandemia de COVID-19, y como resultado de una alianza estratégica entre investigadores de la UNQ (dirigidos por los Dres. Bilen y Ghiringhelli), investigadores de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y dos empresas de base tecnológica, Productos Biológicos SA (PB-L) (UNQ) y CHEMTEST Argentina SA (UNSAM), se desarrolla el kit de diagnóstico molecular de SARS-CoV-2 (Kit ELA-CHEMSTRIP) de detección rápida, económica y de alta precisión, muy utilizado en el país, que se aprueba por la ANMAT el 20 de mayo de 2020 (Universidad Nacional de Quilmes, 2020).

3.3. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimientos

Período 1990-2003. La UNQ comienza a gestionar sus primeros contratos de transferencia tecnológica durante los años noventa, de la mano de empresas farmacéuticas internacionales interesadas en validar algunos desarrollos de drogas antitumorales. En 2004, con el Dr. Gómez como Rector, se incorpora el Dr. Alberto Díaz, valorado por su experiencia en transferencia tecnológica y por su participación en la creación de la empresa argentina Biosidus. Luego de retirarse de la empresa, el Dr. Díaz se incorpora a la universidad como director de carrera. En paralelo, en estos momentos se crea la Oficina de Transferencia Tecnológica y Díaz se involucra con el armado del Programa de Transferencia e Innovación Tecnológica (ProTIT). Este programa sustituye lo que previamente se denominaba "Proyectos Especiales", que reunía lo realizado en torno a la vinculación y transferencia y que era gestionado desde el Rectorado de manera centralizada. En este marco, las actividades de VT van encontrando un espacio específico dentro de la universidad, aunque los acontecimientos sucedían sin una política explícita en torno a la VT. Sin embargo, estas acciones son el puntapié inicial de lo que en la actualidad es la Secretaría de Innovación y Transferencia de la UNQ.

Período 2005-2015. Los años transcurridos entre 2005 y 2008 son de transición para la VT en la UNQ. El Lic. Gustavo Lugones, designado como nuevo rector, le otorga un lugar importante a los temas asociados con la VT de tecnologías. El Dr. Díaz deja de pertenecer a la universidad y el área es asignada al Mg. Darío Codner, físico y especialista en política y gestión de la CTI. La Oficina de Transferencia Tecnológica comienza a ser una Subsecretaría dependiente de la Secretaría de Investigación. Durante 2009, el Subsecretario Codner y su equipo inician la gestión del área buscando conocer las características del entorno cercano a la Universidad, con el objeto de realizar un diagnóstico y proponer acciones de VT asociadas a las necesidades socio-productivas locales, ya que se entendía que las cuestiones de transferencia de la Universidad tenían muy poca conexión con el territorio inmediato.

En este contexto, el entonces Subsecretario pone en marcha una política explícita de VT a partir de la elaboración de un plan estratégico, puesto a consideración de tres consultores externos, quienes sugieren (dado lo ambicioso del plan) avanzar en torno a las líneas más factibles. Es así que la estrategia se orienta en torno a la oferta de conocimiento, es decir, tomando contacto con los investigadores de la universidad y creando lazos de confianza con la Subsecretaría. El Subsecretario Codner considera adecuada la modalidad de trabajo, ya que logra un involucramiento activo de gran cantidad de investigadores y grupos en las actividades de VT.

A partir de 2012 se eleva el rango de la Subsecretaría, pasando a ser Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica (SITTEC) (Universidad Nacional de Quilmes, 2012). En ella se retoma el interés por encontrar mecanismos de transferencia de conocimientos para lograr una mayor conexión con las empresas de la zona y sus problemáticas productivas. Para ello, entre 2013 y 2015 se realizan tres Ferias o Expo Industriales en la Universidad, bajo el formato de reuniones facilitadoras del intercambio entre empresarios e investigadores dentro de la UNQ. La actividad persigue la creación de un espacio tendiente a generar la confianza necesaria para que las empresas pudieran plantear sus problemas a la universidad y así encontrar puntos de conexión entre ambas partes.

En este período se crea también el instrumento de financiamiento SPOTT (Subsidios a Proyectos de Potencial Transferencia Tecnológica), cuya primera convocatoria se realiza en 2012 (Universidad Nacional de Quilmes, 2012). El propósito del instrumento es estimular la investigación científica y tecnológica de la UNQ orientándola hacia aplicaciones de interés de uno o más adoptantes (empresas o instituciones), promoviendo la generación de tecnología, la transferencia de conocimientos y la interacción con los sectores productivos y sociales locales.

Otro hecho destacado en torno a la VT es la creación de la Plataforma de Servicios Biotecnológicos (PSB), a partir de la presentación a una convocatoria del instrumento PRIETEC (Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico) de la ANPCyT (Universidad Nacional de Quilmes, 2013). El actual Secretario de VT (un destacado investigador del Departamento de CyT que asume su cargo en 2022) participa en la redacción del proyecto para obtener el financiamiento y luego lo dirige durante 10 años. Con el objetivo de conformar un espacio dedicado exclusivamente a las actividades de transferencia, como paso inicial se identifica a investigadores e investigadoras de la universidad que realicen transferencia como parte de sus actividades científicas dentro del Departamento de CyT, y que posean antecedentes en la prestación de servicios, celebración de convenios de codesarrollo o asesorías técnicas con organizaciones públicas o

privadas. La PSB se inaugura a finales de 2013 y comienza a funcionar a principios de 2014. Si bien la actividad de investigación de cada grupo integrante se mantiene en sus respectivos laboratorios, lo relacionado con transferencia se muda a los espacios asignados a cada unidad en la PSB.

Período 2016-2019. Durante este período, caracterizado por las limitaciones impuestas por el gobierno neoliberal al acceso de recursos públicos, la continuidad y sostenimiento de las actividades de la Secretaría de VT es posible gracias a los recursos provenientes de proyectos gestionados y financiados desde lo público durante los años previos. Sin embargo, el ex Secretario de VT explica:

> "Si bien hubo aire para navegarlo, la relación con las empresas se fue enfriando lentamente. Se intentó avanzar con el Secretario de la Producción del Municipio de Quilmes, pero la relación no dio frutos. La universidad decidió ir apagando los motores de la relación con la industria" (entrevista a Codner, 2023).

Período 2020-2023. En 2022 la SITTEC comienza la gestión con un nuevo Secretario proveniente del laboratorio de Oncología Molecular del Departamento de CyT (con amplia formación académica y destacada VT con empresas). El ex Rector, Dr. Mario Lozano, explica que el Secretario, Dr. Hernán Farina, es el CEO de una de las empresas biotecnológicas incubadas durante los primeros años de la UNQ, localizada en el Parque Industrial de Berazategui. Por este motivo, conoce también el panorama de las industrias del entorno cercano a la universidad (entrevista a Lozano, 2023). Es así que el nuevo Secretario impulsa la participación de la universidad en los Parques Industriales y Polos tecnológicos de la zona. Entre los primeros pasos, se firma un convenio con el Municipio de Quilmes que da lugar al vínculo con la Unión Industrial de ese municipio. En este marco, surge el interés de trabajar con los parques industriales de la zona quilmeña, considerando que era el lugar visible para las empresas y propicio para generar interacciones. Así, la Universidad junto al Parque Industrial La Bernalesa y el Municipio de Quilmes, conforman QUILMES TEC, orientado a las TICs y enfocado inicialmente en brindar capacitaciones útiles para las empresas productivas del entorno cercano. Si bien el objetivo actual es la formación, a futuro se espera diseñar el espacio necesario para avanzar con el desarrollo de la transferencia de conocimientos mediante la incubación de proyectos que den lugar a *startups* de base tecnológica.

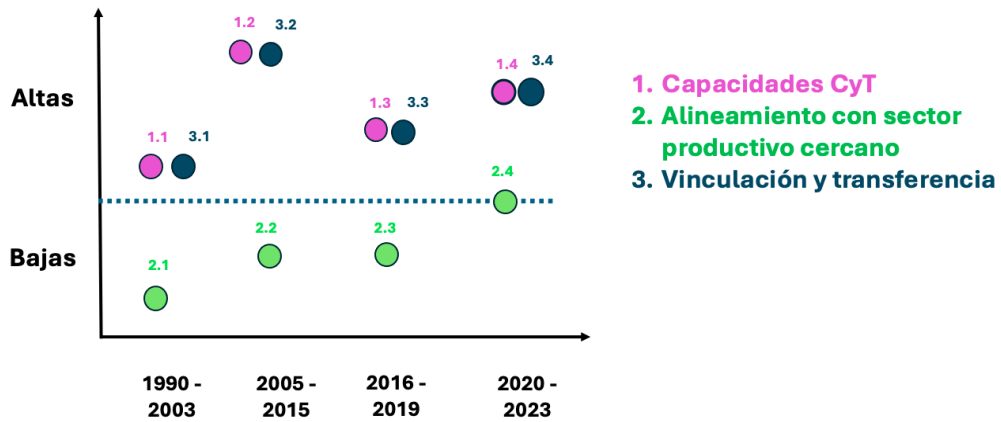
En paralelo, se comienza a trabajar en la misma línea con el Polo Tecnológico de Berazategui (Polo BERA TEC), el cual tiene por objeto generar un espacio para instalar capacidades científico-tecnológicas en áreas muy especializadas (biomedicina, biotecnología, ingeniería en alimentos, entre otras). En este sentido,

se están diseñando los mecanismos para su transferencia al entorno socio-productivo, con especial interés en las empresas ubicadas en BERA TEC.

4. Discusión

En la Figura 1 se indica el nivel alcanzado en cada dimensión durante los cuatro períodos. La principal observación es que la universidad ha tenido una trayectoria de desarrollo de capacidades crecientes dirigidas al desarrollo de conocimientos científicos-tecnológicos. Por su parte, las actividades de vinculación tecnológica comienzan siendo muy relevantes durante los primeros años de la UNQ, pudiendo ser sostenidas en la actualidad a través de variadas estrategias y mecanismos. Sin embargo, lo anterior se efectúa con una marcada tendencia a la interacción con actores productivos externos al entorno local, y en menor medida, con los actores productivos del entorno cercano.

Figura 1. Trayectorias de capacidades de CyT, alineamiento con el sector productivo cercano y VT



Fuente: elaboración propia.

En base a este análisis se observa que las dimensiones de capacidades científico-tecnológicas y vinculación y transferencia tecnológica se ubican en el espacio de buenos niveles y se mueven en igual dirección. La evolución positiva de las capacidades CyT se puede explicar por la importancia del liderazgo en la conducción en determinados períodos, la atracción de recursos humanos de alta calificación, la oferta educativa y las líneas de investigación innovadoras (como la carrera de biotecnología en década del 90), las políticas de CTI instaladas en la agenda de gobierno que, en determinados períodos, incentivan la promoción de

inversiones públicas permitiendo la conformación, por ejemplo, de la Plataforma de Servicios Biotecnológicos (a mediados de la década del 2010), las obras edilicias y la adquisición de equipos que permiten llevar a cabo distintos proyectos de investigación. El descenso de capacidades que se observa en 2016-2019 se debe a que muchas de estas acciones mencionadas se detienen.

Con respecto a la vinculación y transferencia tecnológica, la universidad mantiene vínculos con el sector socio-productivo desde sus inicios. En la década del 90, la UNQ fue pionera en la creación de *startups*, en el desarrollo de mecanismos de incubación y generación de fondos semillas que han permitido la creación de empresas de base tecnológica. En este período se firmaron convenios con grandes empresas, especialmente, las farmacéuticas. En 2012 se crea la Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica, estructura formal y específica para el trabajo en vinculación y transferencia tecnológica en la universidad. Nuevamente, entre 2016 y 2019, muchos de los mecanismos y proyectos en marcha se detienen, y, se trabaja por inercia en base a capacidades desarrolladas y acumuladas previamente.

En cuanto al alineamiento con el entorno socio-productivo, las acciones de la Universidad se orientan predominantemente a la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos hacia actores externos al territorio y bastante alejados de lo local. Sin embargo, entre 2005 y 2015, se reconoce esta desconexión y se llevan a cabo estudios de diagnóstico de las empresas de la zona y se realizan acuerdos con el Municipio de Quilmes y con la Unión Industrial de Quilmes. Asimismo, se inicia un acercamiento al Municipio de Berazategui y se organizan ferias industriales como espacio de encuentro entre investigadores y empresarios. Sin embargo, todas estas acciones se llevaron a cabo mediante una estrategia de trabajo artesanal. A partir de 2022 hay un cambio de estrategia relacionada con la VT que busca instalar las capacidades de la universidad en parques industriales y polos tecnológicos de la zona. Así, se dan los primeros pasos de dos grandes proyectos asociativos que se conforman en 2023. Uno es QUILMES TEC, en el Municipio de Quilmes, y el otro es BERA TEC, en el Municipio de Berazategui, que fueron impulsados a partir de los instrumentos de promoción de la CyT Construir Ciencia y Equipar Ciencia, financiados por el gobierno nacional y con vigencia hasta diciembre de 2023. Lamentablemente, el cambio de gobierno ocurrido a partir de 2024 ha dejado truncas las iniciativas que se encontraban en marcha.

5. Reflexiones finales

A modo de cierre, se considera oportuno sintetizar los principales factores que en ciertos períodos han promovido una evolución ascendente en el desarrollo de capacidades de la universidad y su vinculación con el ámbito productivo. Asimismo, se esbozan algunas reflexiones en torno a las dificultades observadas para lograr que el conocimiento científico y tecnológico más complejo generado en la UNQ sea transferido e incorporado por parte de las empresas del ámbito productivo del territorio cercano.

En torno a la primera cuestión, por un lado, el perfil de conducción de las autoridades de la universidad es determinante de las acciones que se llevan a cabo. Por otro lado, el apoyo estatal, en sus diferentes niveles y especialmente el nacional, es esencial para el desarrollo del campo de la CTI mediante la promoción del sector y las inversiones públicas para su sostenimiento y desarrollo. Finalmente, la importancia de mantener la oferta formativa y las agendas de investigación en línea con los avances de la ciencia y la tecnología en todas sus disciplinas. Esta cuestión, con la incorporación de la carrera de biotecnología, entre otras muy novedosas en la década de 1990, da lugar a que la UNQ sea una universidad distintiva en el ámbito nacional.

En lo referido a la segunda cuestión, y en base a las entrevistas realizadas, se entiende que, si bien la temática de la VT se viene trabajando desde hace varios años en la universidad, se vuelve necesario seguir fortaleciendo y mejorando los mecanismos e incentivos para conectar a los investigadores de la UNQ con las empresas locales, y facilitar el acercamiento de estos actores productivos hacia la universidad. Al respecto, también se advierte la distancia que existe entre las especialidades CyT en las que trabaja la universidad y cuyos resultados suelen ser transferidos a actores externos del territorio cercano, y la especialización productiva de las empresas locales basada en sectores industriales maduros.

Finalmente, surge el interrogante en torno a cómo debería trabajar la Universidad para lograr mayor alineamiento con el sector socio-productivo del territorio cercano. Se observa que esta temática no ha sido prioritaria en las agendas de trabajo. Sin embargo, diversos entrevistados manifiestan la necesidad de ubicar a las empresas del territorio como demandantes del conocimiento CyT generado en la universidad. Desde el punto de vista de los mecanismos, en los últimos dos años (hasta fines de 2023) se comienza a trabajar con la revisión de estrategias, para salir de las zonas de confort y apostar a proyectos de complejidad organizacional y económica en conexión con los municipios y organizaciones empresarias locales.

De aquí en más, y en el contexto adverso que atraviesa el sector de la formación universitaria y de la investigación en CTI desarrollada en el sector público argentino, sin dudas se requiere realizar un esfuerzo significativo de planificación, gestión y evaluación. Para ello, resulta clave el liderazgo en la conducción y la definición de prioridades en la agenda de trabajo, basadas en el consenso de las diversas áreas y los actores involucrados. El diagnóstico elaborado a partir del presente estudio puede resultar un insumo útil para delinear los cambios que son necesarios. Entre ellos, se destacan aquellos orientados a fortalecer el papel de la universidad en su entorno cercano como actor central del desarrollo socioeconómico de Argentina, así como los que apuntan a generar fuentes alternativas de financiamiento frente a la dependencia del presupuesto público nacional.

Referencias

Agencia de Noticias Científicas (UNQ) (2022). *Qué es un Polo Científico-Tecnológico: las experiencias de Quilmes y Berazategui*. Recuperado (15 de marzo de 2024) de: https://agencia.unq.edu.ar/?p=5489

Agencia de Noticias Científicas (UNQ) (2023). *Daniel Filmus anunció la construcción de un Polo Tecnológico en Berazategui*. Recuperado (25 de octubre de 2023) de: https://agencia.unq.edu.ar/?p=14432

Del Bono, A. y Bulloni, M (2018). Acerca del trabajo industrial en el Conurbano Sur. Una caracterización de dos Parques Industriales en el partido de Berazategui. X Jornadas de Sociología de la Universidad Nacional de la Plata. La Plata: FAHCE – UNLP.

Di Bello, M. y Romero, L. (2018). Vinculación y extensión universitaria: la relación entre la universidad y sus entornos en las universidades nacionales de Quilmes y Lanús. *Apuntes*, *82*, 145-171.

Ministerio de Ciencia. Tecnología e Innovación (2023). *El Ministerio de Ciencia financia por 1.700 millones de pesos la construcción del Polo Tecnológico de Berazategui.* Recuperado (25 de octubre de 2023) de: https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-ministerio-de-ciencia-financia-por-1700-millones-de-pesos-la-construccion-del-polo

Municipalidad de Berazategui (2022). *El Polo Tecnológico Berazategui será una realidad.* Recuperado (25 de octubre de 2023) de: https://berazategui.gob.ar/noticias/el-polo-tecnologico-berazategui-sera-una-realidad/

Municipalidad de Berazategui (2023a). *Conferencia de Prensa 2023: Informe de Gestión*. Berazategui: Municipalidad de Berazategui.

Municipalidad de Berazategui (2023b). *Primera Exposición de Parques Industriales Nacional e Internacional*. Berazategui: Municipalidad de Berazategui.

Municipalidad de Berazategui (2023c). *Presentaron el Polo Tecnológico de Berazategui*. Recuperado (25 de octubre de 2023) de: https://berazategui.gob.ar/noticias/presentaron-el-polo-tecnologico-berazategui/

Secretaría de Trabajo y Desarrollo Productivo. (2023). *Informe de Gestión*. Berazategui: Municipalidad de Berazategui.

QUILMES TEC (2023). *Información Institucional*. Recuperado (7 de agosto de 2023) de: https://quilmestec.edu.ar/

Universidad Nacional de Quilmes (1998, 2003-2006, 2008-2015, 2020-2022). *Memoria Institucional [de cada uno de esos años]*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Universidad Nacional de Quilmes (2023). *Portal de Transparencia Institucional*. Recuperado (7 de agosto de 2023) de: https://transparencia.unq.edu.ar/

*****

Yamila Kababe
Universidad Nacional de Quilmes, Departamento de Economía y Administración, Centro de Estudios sobre Desarrollo, Innovación y Economía Política (CEDIEP).
yamila.kababe@unq.edu.ar

Verónica Larriestra
Universidad Nacional de Quilmes, Departamento de Economía y Administración, Centro de Estudios sobre Desarrollo, Innovación y Economía Política (CEDIEP).
vlarriestra@gmail.com

Patricia Gutti
Universidad Nacional de Quilmes, Departamento de Economía y Administración, Centro de Estudios sobre Desarrollo, Innovación y Economía Política (CEDIEP).
patricia.gutti@unq.edu.ar

Héctor Bazque
Universidad Nacional de Quilmes,
Departamento de Economía y Administración.
hbazque@unq.edu.ar

Anexo

Tabla A. Detalle de entrevistas realizadas

Apellido y Nombre	Función hasta 2023	Fecha de la entrevista
Mg. Becerra, Paulina	Coordinadora de la Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica	17/10/2023
Dra. Cardama, Georgina	Directora de la Plataforma de Servicios Biotecnológicos	10/10/2023
Ing. Castagnini, Horacio	Presidente de la Unión Industrial de Quilmes	07/11/2023
Mg. Codner, Darío	Investigador Docente. Ex Secretario de Innovación y Transferencia Tecnológica	05/10/2023
Dr. Farina, Hernán	Secretario de Innovación y Transferencia Tecnológica	09/10/2023
Dr. Lozano, Mario	Secretario de Desarrollo Económico Sustentable del Municipio de Quilmes. Ex Rector de la Universidad Nacional de Quilmes	03/10/2023
Sr. Parra, Juan José	Secretario de Trabajo y Desarrollo Productivo, Municipio de Berazategui	27/10/2023
Dra. Zinni, Alejandra	Vice Rectora de la Universidad Nacional de Quilmes	03/10/2023

13

La política de vinculación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) con el entramado socio-productivo: trayectoria y aprendizajes institucionales (2001-2005)

Fernanda Di Meglio y Nerina Sarthou

1. Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un recorrido por la política institucional de vinculación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), centrando el análisis en las transformaciones acontecidas en el periodo 2001-2005 a partir de una nueva gestión universitaria, con la finalidad de extraer aquellos elementos de la política en ciencia y tecnología (CyT) y de vinculación que incidieron en una mayor articulación con el entramado socio-productivo en ese periodo. La UNICEN, fundada en la década de 1960 y nacionalizada en el año 1974, es una institución de gestión pública de tamaño intermedio y de carácter regional,[33] que cuenta con presencia física en cuatro ciudades y con un área de influencia de 19 partidos o municipios de la Provincia de Buenos Aires, y desde sus inicios se propuso generar un impacto positivo en el desarrollo económico de su región de pertenencia.

Dicha universidad es resultado de la Ley Taquini, que promovió la expansión del sistema universitario a través de la creación de nuevas casas de estudio, de dimensiones más reducidas y de carácter regional (Azcoága, 1975), con el objetivo

[33] Para el año 2022, la UNICEN contaba con alrededor de 13.500 alumnos y 1.250 recursos humanos vinculados a actividades de investigación y desarrollo (Sarthou et al., 2022), distribuidos en diez facultades y una unidad de enseñanza universitaria en las que se dictan carreras cortas, carreras de grado, de posgrado, de articulación y diversas diplomaturas. Además, para el año 2024 la UNICEN contaba con 51 Núcleos de Actividades Científicas y Tecnológicas (NACTs) formalmente reconocidos sobre una planta docente de unas 1.250 personas. Estos núcleos reúnen 1.520 personas físicas dedicadas a la investigación: 983 investigadores, 66 asistentes técnicos, 14 auxiliares administrativos, 199 becarios de CONICET, CICPBA o Agencia de I+D+i, 22 becarios de otras instituciones y 236 colaboradores.

de fomentar las posibilidades de desarrollo del interior del país (Pérez Lindo, 1985). En este marco, se crearon 15 nuevas universidades de gestión estatal, entre ellas, la UNICEN, la mayoría de las cuales se fundaron entre 1973-1975. La fundación de tan significativo número de universidades en ese breve período permitió el acceso a la educación de miles de jóvenes, a la vez que generó y fortaleció centros económicos y culturales, que luego se convirtieron en polos científicos-tecnológicos regionales de envergadura en todo el país (Araya et al., 2012).

En relación a ese origen institucional, se pueden distinguir dos características principales que acompañan el proyecto institucional de la UNICEN: su inserción en el contexto regional y la calidad educativa. Respecto al objetivo de inserción regional el mismo se encuentra explicitado dentro de su estatuto y sus planes estratégicos, en los cuales se afirma que su actividad se orienta al esclarecimiento de los grandes problemas de la sociedad, y en especial aquellos inherentes a la región de la Provincia de Buenos Aires, donde proyectará su accionar. En este marco, se advierte que el ámbito de actuación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) es amplio en tanto su área de influencia se extiende a un espacio regional que incluye una diversidad de municipios del interior provincial (UNICEN, 2002).

Si bien la orientación regional estuvo presente desde sus orígenes, este perfil se reforzó en el periodo 2001-2005 a partir del desarrollo de una política de vinculación activa que permitió una mayor articulación con los sectores estratégicos de la economía local, que aún hoy sigue teniendo impacto en el desarrollo territorial de la ciudad y la región. En este sentido, se destacan tres lineamientos que caracterizan la política desplegada de ese periodo: el fortalecimiento de las capacidades institucionales internas presentes en la universidad, la reorientación de las capacidades de investigación hacia prioridades o problemáticas locales-regionales y la promoción de asociaciones y conglomerados tecnológico-productivos cuyo resultado fue la creación del Polo Informático en 2003 en asociación con empresas del sector software y servicios informáticos del ámbito local. En este sentido, se parte de considerar que el desarrollo de una política de vinculación coordinada hacia adentro y focalizada hacia afuera jugó un papel central para el acople de las capacidades presentes en la UNICEN con el entorno territorial inmediato, y para el despegue de sectores estratégicos para el desarrollo productivo local del periodo analizado. En este marco, el estudio se divide en tres apartados: en el primero se realiza un breve *racconto* de la política institucional de la UNICEN desde sus comienzos, en segundo lugar, se identifican los principales cambios institucionales del periodo, sobre todo los nuevos lineamientos que caracterizan la política desplegada con un

impacto directo en la forma de abordar la articulación con el medio, y finalmente se abordan las conclusiones.

2. La política de vinculación con el entorno socio-productivo: un breve recorrido institucional

A partir de la década del ´90, al igual que la mayoría de las universidades argentinas, la UNICEN desplegó un conjunto de transformaciones institucionales con la finalidad de alinear la estructura científico-tecnológica de la universidad con las demandas de los sectores productivos. Dichas transformaciones se sustentaron en un conjunto de enfoques conceptuales (Lundvall, 1992; Clark, 1998; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) que tuvieron una incidencia relevante en la definición de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional y en las políticas universitarias de vinculación en particular (Di Meglio, 2023).

En ese marco, la UNICEN incorporó dentro de su organigrama diferentes estructuras de interacción con la finalidad de abordar esta *nueva* función de la universidad. Como primera instancia se destaca la creación en 1994 de la Oficina de Vinculación Tecnológica (OVT) bajo la dependencia directa de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) con el objetivo de: "fortalecer la vinculación de la universidad con los sectores de la producción y los servicios y como un medio para responder a las nuevas demandas de conocimiento de la sociedad" (Secretaría de Bienestar y Extensión Universitaria, 1995: 123). Dichos objetivos se materializaron en distintas líneas de trabajo como talleres de formación a emprendedores, jornadas de innovación, actividades de consultoría y asesorías a empresas, vinculación con organismos públicos y privados y búsqueda de financiamiento (Secretaría de Bienestar y Extensión Universitaria, 1995).

Siguiendo esta lógica, dos años más tarde se crea la Fundación Universidad-Empresa (FUNIVEMP) como una instancia *ad hoc* en asociación con 39 empresas del área de influencia de la universidad, los Municipios de Tandil, Azul y Olavarría, y la propia UNICEN y que, en el año 2004 pasa a formar parte de la operatoria administrativa-jurídica del Parque Científico Tecnológico (PCT). En términos estrictos, esta fundación comenzó como un programa de la Oficina de Vinculación Tecnológica pero en 1996 alcanzó el *status* de Unidad de Vinculación Tecnológica (UVT) ante la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (Piñero et al., 2010).

Si bien dichas estructuras de vinculación en los primeros años funcionaban de manera efectiva, a partir de una nueva gestión universitaria que asume en el año 2001 se plasmaron distintos lineamientos para el fortalecimiento institucional de la función de vinculación científico-tecnológica que implicó una fuerte

reorientación de las actividades científicas y tecnológicas con el objetivo de dar soluciones concretas a las demandas que se producían desde el ámbito local y regional. Dichos cambios estuvieron atravesados por un contexto socio-político complejo a nivel nacional que comenzó a cuestionar el rol social de las universidades, exigiéndoles un mayor involucramiento frente a las demandas de la sociedad y sus problemáticas.

3. Transformaciones institucionales y nuevos lineamientos de la política de vinculación 2001-2005

3.1. Fortalecimiento de las capacidades institucionales: direccionamiento y cambios en la normativa

Frente a este contexto, la nueva gestión de gobierno asumida en 2001 desplegó un conjunto de transformaciones institucionales (en relación a la normativa, la distribución de recursos, etc.) con la finalidad de coordinar hacia adentro las estructuras de vinculación existentes y dotar de una mayor capacidad operativa para el despliegue de estrategias de vinculación más efectivas. En este marco, como señala Isasmendi (2004) las principales modificaciones en las políticas de la SECYT se tradujeron en:

- El cambio de denominación del espacio. La Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT) se reconvirtió en Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología (SECAT). Esta cuestión no parece ser sólo de tipo formal, sino conceptual, en tanto se consideró que las actividades tecnológicas cuyos actores son investigadores pertenecientes a los centros de investigación, debían ser centralizadas por el mismo organismo que coordina las actividades de investigación y desarrollo, dentro del marco conceptual más amplio constituido por las actividades científico-tecnológicas y de innovación.
- Un nuevo mecanismo de distribución de fondos. Hasta ese momento, la financiación de los Núcleos de Actividades Científicas y Tecnológicas (NACTs) se realizaba mediante una evaluación estrictamente académica. Dicha evaluación ponderaba la trayectoria, continuidad del trabajo y productividad científica de los núcleos, centrándose en las publicaciones, enfatizando aquellas realizadas en revistas con referato y libros. Sin embargo, en la Ordenanza 2767/01, se establece una nueva metodología para la distribución de fondos que alcanza tanto a los NACTs como a los "Programas Institucionales" y a los Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados (PICTOs) (UNICEN, 2001a). En esa normativa se indica que el monto total asignado a agrupamientos de investigación se calculará en base a las "asignaciones de

base" y a los adicionales de estímulo. El primero, denominado factor Q, implica distribuir fondos entre los agrupamientos de acuerdo al número de integrantes (y su respectiva dedicación) que participan efectivamente del Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores. El segundo factor, R, representa los recursos externos a la universidad obtenidos por cada agrupamiento, provenientes de organismos públicos o privados, nacionales o internacionales.

- La creación de Redes para Actividades Científico-Tecnológicas (RACT) entre grupos de investigación. A través de los RACTs se buscó promover la conformación de redes para llevar a cabo proyectos conjuntos que no pudieran desarrollarse por un solo agrupamiento. Las redes podrían facilitar el desarrollo de proyectos que requerían recursos humanos y físicos de diferentes áreas disciplinarias, y asimismo proporcionaba un marco para la cooperación con agrupamientos externos a la universidad. Esto señala un cambio en relación al período anterior, cuando las actividades conjuntas entre distintos grupos y áreas disciplinarias no sólo no se promovían, sino que se desalentaban por el mismo mecanismo de financiamiento centrado en la producción científica individual, de modo que la misma sólo podía contabilizarse para el núcleo en el que el investigador estaba previamente registrado.
- La participación e integración de sectores socio-productivos de la región. Asimismo, se reorientó la misión de la SECAT con la finalidad de promover una creciente vinculación de las estructuras científico-tecnológicas de la universidad "con el medio regional, nacional e internacional y en especial con los sectores productores de bienes y servicios" (UNICEN, 2001b: 2) y también "intervenir con otros organismos de la universidad y externos en la identificación de líneas estratégicas hacia las cuales sea oportuno direccionar actividades científico tecnológicas mediante programas especiales" (UNICEN, 2001a: 3). En función de este último punto, dos años más tarde se crean los "Programas Institucionales" de la UNICEN, constituyendo una estrategia de financiamiento con recursos propios para direccionar las capacidades de investigación de la universidad a ejes estratégicos del desarrollo local y promover la integración de varias disciplinas (Isasmendi, 2004; Araya et al., 2006).

3.2. Focalización y reorientación de las capacidades de investigación hacia problemáticas locales

De los cambios implementados en este periodo, los "Programas Institucionales" merecen un análisis especial no sólo por sus características particulares sino también por el impacto positivo que tuvieron hacia adentro y en su vinculación

con el entorno. Dichos programas fueron creados en el año 2003 con el objetivo de incorporar un nuevo instrumento de política horizontal para abordar problemas definidos de manera conjunta entre la universidad y la comunidad regional, utilizando el potencial y las capacidades disponibles en la institución. Cada programa fue desarrollado a partir de un "área problema", identificada y articulada tanto con las estructuras existentes en las distintas unidades académicas y los grupos de investigación como con los órganos centrales de la universidad. En este sentido, los programas institucionales buscaron movilizar la capacidad de investigación de la universidad para resolver problemas de trascendencia para la actividad económica y la calidad de vida de la comunidad regional.

Dichos programas fueron financiados por aportes de la SECAT y financiamiento proveniente de organismos externos a la universidad.[34] En este marco, se crearon cuatro programas: i) Apoyo a la Gestión Pública; ii) Alimentos; iii) Apoyo a la Actividad Productiva (PIAAP); y iv) Medio Ambiente. El objetivo de los mismos se centró en apoyar proyectos integrados de investigación y desarrollo compartido entre la universidad, el sector público y el sector privado, tendientes a fortalecer o aportar soluciones a diversas problemáticas del nivel local y regional a partir de tres ejes temáticos: medio-ambiental, económico-social y tecnológico.

Dentro de los programas institucionales, el PIAAP tenía como objetivo general contribuir a la generación regional de riqueza coordinando y potenciando actividades científicas y tecnológicas orientadas a responder a demandas provenientes de empresas y organismos, y también a explorar nuevas áreas, metodologías, o técnicas de producción y de gestión, a estimular la generación de conglomerados productivos o clústers, e implementar modalidades que ayuden al nacimiento de nuevas empresas en áreas de actividad prometedoras (UNICEN, 2003a). En ese sentido, el programa buscaba apoyar: acciones destinadas a responder a demandas formuladas por empresas; como así también acciones orientadas a identificar oportunidades, donde la palabra oportunidad se refería tanto a la posibilidad de crecimiento de una actividad subdimensionada respecto a su potencial como a la viabilidad de introducir nuevas modalidades técnicas o de organización capaces de generar un fuerte crecimiento en actividades ya afianzadas (UNICEN, 2003a).

[34] A partir de la firma de convenios con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) se acordó el financiamiento de proyectos de investigación en temas estratégicos (Araya et al., 2006).

A partir de esta orientación general, los proyectos[35] y actividades del PIAAP se concretaron alrededor de cuatro ejes centrales: a) Parque Científico Tecnológico (PCT); b) regionalización productiva; c) mejora de la competitividad productiva; y d) nuevos emprendimientos de base tecnológica. En este marco, uno de los ejes centrales del programa fue promover la creación del PCT de la UNICEN, cuyo lanzamiento oficial se realizó en diciembre de 2003 con la conformación del Polo Informático (que en dos años de vida celebró más de 35 convenios de cooperación con empresas nacionales y extranjeras) y que en 2005 fue ampliado con el Polo Agroindustrial y del Polo de Materiales de Avanzada.

3.3. Promoción y generación de conglomerados productivos: el Polo Informático de la UNICEN

El establecimiento del PCT se enmarcó en la nueva política de la universidad que priorizó programas y proyectos estratégicos tendientes al desarrollo local y regional a través de políticas activas de vinculación con las distintas esferas del gobierno, los sectores de la producción y la comunidad en general. La metodología de trabajo consistió en identificar e impulsar la conformación de conglomerados empresariales en aquellos sectores industriales en los que la universidad ya había desarrollado una masa crítica de capacidades científicas y tecnológicas. En términos de desarrollo de la investigación, es importante señalar que la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX) presentaba la mayor cantidad de NACTs dentro de la universidad y dichos núcleos se encontraban entre los de mayor trayectoria en la universidad.

En este sentido, el PCT se implementó como una herramienta para afianzar la vinculación universidad-producción, brindando infraestructura y servicios compartidos. Esta interacción buscaba estimular la cultura innovadora y el espíritu emprendedor en el ámbito científico-tecnológico, facilitando los procesos de generación y transferencia de conocimientos y estableciendo condiciones propicias para la creación de empresas innovadoras, las que a su vez contribuyeran a generar puestos de trabajo altamente calificado. En este marco, se crea el Polo Informático de la UNICEN, un emblema de éxito debido a su alto impacto en el medio productivo (Yoguel, 2016) y uno de los primeros Polos Tecnológicos de la Provincia de Buenos Aires, en conjunto con Mar del Plata, La Plata, Junín y Bahía Blanca (Foro de Cámaras de Comercio de la Provincia de Buenos Aires, 2016).

[35] En este marco, se aprobaron catorce proyectos en total, de los cuales diez estuvieron orientados a fortalecer la competitividad de los entramados productivos y los otros cuatro se orientaron a afianzar las áreas institucionales (Di Meglio, 2020).

A partir de este emprendimiento, la UNICEN atrajo en los primeros dos años a más de treinta empresas nacionales e internacionales, entre ellas, Technisys, Grupo ASA y Globant (Bortz et al., 2018). En este período, la universidad articuló con las empresas ofreciendo espacio físico para su radicación, brindando servicios de apoyo a la gestión, promoviendo la vinculación con grupos de investigación universitarios, gestionando pasantías de estudiantes en las firmas radicadas y realizando misiones para la atracción de nuevas empresas (Robert y Moncaut, 2018). Asimismo, se observó un crecimiento exponencial en el nivel de empleo del sector desde la conformación del *cluster,* pasando de representar solo 75 empleados en 2003 a aproximadamente 945 hacia fines de 2008 (Rébori et al., 2011).

Tabla 1. Cantidad de empresas asociadas al Polo Informático (2008)

Cantidad de empresas asociadas	70
Cantidad de empresas radicadas en Tandil	41
Cantidad de puestos de trabajo en el sector	945

Fuente: Rébori et al. (2011).

Es importante destacar que, hasta entonces, el sector software era poco relevante en la economía local. El mismo estaba compuesto por empresas unipersonales sin mayor proyección y con una escasa contribución en materia de generación de empleo (Rébori et al., 2011). Esto producía consecuencias negativas sobre la retención local de los graduados de la universidad. En este marco, el accionar de las empresas radicadas en el Polo fue de indiscutible relevancia sobre la retención de graduados universitarios de la UNICEN, la generación de empleo y la participación en el desarrollo socio-económico de la región donde se han localizado (D'Annunzio et al*.,* 2011).

Operativamente, las empresas que ingresaban al Polo lo hacían firmando un convenio marco recíproco en el cual se estipulaban las responsabilidades y los compromisos de la universidad y de las empresas asociadas. En general, en los parques tecnológicos se desarrollan actividades en el ámbito local pero con la intención de comercializar la producción en la esfera nacional e internacional (Novick y Miravalles, 2002). En ese sentido, en los convenios se señalaba expresamente que: "la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN ha iniciado, dentro del Parque Tecnológico, un Polo para el Desarrollo de Productos Informáticos que tiene como objetivo la creación de programas de software, fundamentalmente para la exportación" (UNICEN, 2003b: 1). De lo anterior se desprende el objetivo fundacional de la creación del Polo, en donde se privilegió

la creación de software para la exportación específicamente con escasa construcción de aplicaciones para los sectores productivos locales.

En su primera etapa de desarrollo, sus ventas mayormente fueron extra regionales, aunque paulatinamente se inició una especialización incipiente en el sector agrícola-ganadero, característico de la región. En este sentido, se lograron dos desarrollos característicos: el de simuladores para empresas de base pastoril orientados a la configuración de escenarios climáticos (procesos estocásticos); y el software para la captura y centralización de datos de producción bovina. Asimismo, empresas del polo participaron en proyectos conjuntos con el Municipio para desarrollar tecnologías aplicadas al funcionamiento de los semáforos, la instalación de cámaras de vigilancia y el diseño de un sistema único de movilidad. También se desarrollaron convenios vinculados a la gestión municipal, como análisis de datos, medición de grados de satisfacción de los ciudadanos sobre los servicios públicos, estadísticas municipales y herramientas para la toma de decisiones en cuestiones de salud, como epidemias (Finquelevich et al., 2017). Si bien se generaron algunos desarrollos concretos en ese periodo, hubiese sido necesaria una mayor articulación y trabajo conjunto entre el Polo y los sectores productivos, con el objetivo de poder avanzar hacia una especialización productiva, por un lado, y expandir y generalizar la utilización de TIC en áreas productivas específicas, por el otro.

En relación a su evolución, si bien a partir de 2008 hubo un paulatino distanciamiento de la universidad del rol protagónico en el Polo, el liderazgo del proceso pasó a depender del sector privado, el cual se materializó en la creación de la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (CEPIT), que comenzó a gestarse en el 2008 y se consolidó en 2010 (Robert y Moncaut, 2018). La CEPIT nuclea a las empresas del Polo así como otras empresas del sector radicadas en la ciudad, contando con alrededor de 50 integrantes (Finquelievich et al., 2017). En esta nueva etapa de desarrollo, la UNICEN posee el *status* de socio honorario, al igual que la Municipalidad de Tandil (Robert y Moncaut, 2018).

4. Reflexiones finales

A lo largo del trabajo se realizó un recorrido institucional de la política de vinculación de la UNICEN, centrando el análisis en las transformaciones acontecidas en el periodo 2001-2005, con la finalidad de extraer aquellos elementos o aprendizajes que se desprenden de la trayectoria en materia de vinculación tecnológica con el entramado socio-productivo. En ese sentido, es importante destacar que dicha universidad desde sus orígenes tuvo una fuerte orientación regional y ese perfil se reforzó a partir de los años 2001-2005 a través

del diseño de políticas activas de vinculación con entidades gubernamentales y con el sector productivo, que marcaron una mayor participación de la universidad en su ámbito regional.

Entre los principales elementos que se desprenden de la política del periodo analizado se destacan dos procesos convergentes: por un lado, un proceso interno de reacomodamiento y fortalecimiento de las capacidades institucionales de la universidad con la finalidad de movilizar las estructuras institucionales y las capacidades de investigación existentes; y por otro, el despliegue de una estrategia de vinculación focalizada hacia afuera, tendiente a articular dichas capacidades con las problemáticas del entorno de pertenencia de la universidad. En términos internos, se destacan cambios en la asignación de fondos para los núcleos de investigación (en donde se incorporó la variable recursos externos como un elemento para la distribución del financiamiento), convirtiéndose en un componente central de promoción de las actividades de vinculación con el entramado socio-productivo de los NACTS. Asimismo, dicha reorganización interna incluyó la coordinación de las estructuras institucionales existentes para no superponer esfuerzos y la definición de nuevos lineamientos para su abordaje.

En cuanto a las estrategias de vinculación desplegadas, se desprenden dos elementos centrales: la reorientación y la movilización de las capacidades de investigación hacia la resolución de prioridades o problemáticas locales-regionales; y la promoción de asociaciones y conglomerados tecnológico-productivos como expresión de dicha política. En relación al primero, se definieron líneas estratégicas de abordaje a partir del desarrollo de un instrumento de política horizontal centrado en apoyar proyectos integrados de investigación y desarrollo compartidos entre la universidad, el sector público y el privado, tendientes a fortalecer o aportar soluciones a diversas problemáticas a nivel local y regional en tres ejes temáticos: medio-ambiental, económico-social y tecnológico.

El segundo elemento, por su parte, incentivó la radicación de empresas del sector software y servicios informáticos y permitió el despegue de dicho sector estratégico para el desarrollo económico local, que hasta ese momento había sido incipiente. De esta forma, como aprendizaje de dicho recorrido se puede señalar que los factores que incidieron en un mayor acoplamiento de la universidad con los sectores productivos en ese periodo estuvieron asociados al desarrollo de una política de fortalecimiento institucional hacia adentro y de reorientación de capacidades hacia afuera, permitiendo el despegue de sectores estratégicos para la economía local, que aún hoy sigue teniendo impacto en el desarrollo territorial de la ciudad y la región.

Referencias

Araya, J. (2012). Un enfoque alternativo sobre la evolución histórica y estado actual de la Ciencia y la Tecnología en la Argentina. En F. Piñero y J. Araya (eds.), *Ciencia y Tecnología en la Argentina contemporánea. Dimensiones para su análisis*. Tandil: CEIPIL-UNCPBA.

Araya, J., Taborga A. y Pérez, C. (2006). Análisis de las transformaciones en las políticas científico-tecnológicas de la Universidad Nacional del Centro (UNCPBA), Argentina 1974-2005. VI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

Azcoaga, J. E. (1975). La universidad argentina entre 1901 y 1962. En *Historia integral argentina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Bortz, P., Moncaut, N., Robert, V., Sarabia, M. y Vázquez, D. (2018). Cambios tecnológicos, laborales y exigencias de formación profesional. Marco y dinámica institucional para el desarrollo de las habilidades colectivas. Documento de Trabajo No. 21. Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Clark, B. (1998). *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Pergamon. Elsevier.

D'Annunzio, C., Rébori, A. y Bricker, A. (2011). Empresas tecnológicas del sector de Software y Servicios Informáticos: análisis y caracterización. En A. Rébori, G. Dabós y C. D´Annunzio (eds.), *Conocimiento, innovación y entrepreneurship: el rol de la UNICEN y su impacto en el desarrollo regional*. Tandil: UNICEN.

Di Meglio, F. (2020). La universidad y su rol en la dinámica económica local y regional: El caso de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Período 2002-2012). *Perspectivas - Revista de Ciencias Sociales*, *5*(9), 630-659.

Di Meglio, F. (2023). Sobre los perfiles y modelos de vinculación en las universidades argentinas. *Ciencia, Tecnología y Política*, *6*(11), 104.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamic of innovation from National Systems of Innovation and "Mode 2" to Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, *29*, 109-123.

Finquelievich, S., Feldman, P. y Girolimo, U. (2017). Tandil: innovación y desarrollo local. *Cuaderno Urbano*, *22*, 133-155.

Foro de Cámaras de Comercio de la Provincia de Buenos Aires (2016). *Informe Económico: Provincia de Buenos Aires*. Cámara Argentina de Comercio y Servicios.

Isasmendi, S. (2004). *Investigación en la UNCPBA, Tandil. Naturaleza y características de las áreas de Física y Veterinaria, 1980-2002*. Tesis de la Universidad Nacional

del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Humanas. Tecnicatura en Gestión Universitaria.

Novick, M. y Miravalles, M. (2002). *La dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina. Serie desarrollo productivo*. Santiago de Chile: CEPAL.

Lundvall, B. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publisher.

Pérez Lindo, A. (1985). *Universidad, política y sociedad*. Editorial Universitaria.

Piñero, F., Di Meglio, F. y Lopez Bidone, E. (2010). Ciencia, Tecnología e Innovación. La Universidad y su contribución al proceso de innovación de las empresas. Caso de Estudio: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), Buenos Aires, 20-23 de Julio.

Rébori, A., D´Annunzio, C. y Dabós, G (2011). Creación de nuevas empresas de base tecnológica: estructuras de apoyo a spin-offs de origen universitario. En A. Rébori, G. Dabós y C. D´Annunzio (eds.), *Conocimiento, innovación y entrepreneurship: el rol de la UNICEN y su impacto en el desarrollo regional*. Tandil: UNICEN.

Robert, V. y Moncaut, N. (2018). Software y Servicios Informáticos en la ciudad de Tandil. El rol central de la universidad en las etapas iniciales de un CAT. En G. Gutman, S. Gorenstein y V. Robert (eds.), *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina*. Buenos Aires: Ed. Carolina Kenigstein.

Sarthou, N., López, M. P., López Bidone, E., Guglielminotti, C. y Piñero, F. (2022). Políticas para orientar la investigación en la universidad: interdisciplina y vinculación con el entorno. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, *33*(66).

Secretaría de Bienestar y Extensión Universitaria (1995). *Anuario 1995*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNICEN (2001a). *Ordenanza 2767/2001. Modifícase la denominación "Secretaría de Ciencia y Técnica" a "Secretaría de Ciencia y Tecnología"*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNICEN (2001b). *Plan de Fortalecimiento Institucional del Área de Vinculación Tecnológica*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNICEN (2002). *Plan Estratégico*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNICEN (2003a). *Resolución Rectoral 2301/2003*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

UNICEN (2003b). *Convenios UNICEN. Convenio Marco de Colaboración UNICEN y Empresas*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Yoguel, G. (2016). *Análisis prospectivos y sectoriales: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

*****

Fernanda Di Meglio
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
dimegliofernanda@gmail.com

Nerina Sarthou
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
nsarthou@fch.unicen.edu.ar

14

La vinculación entre la Universidad Nacional de Mar del Plata y la industria naval pesada del Partido de General Pueyrredón

Franco Manzo y Carla Daniela Calá

1. Introducción y contextualización

El Partido de General Pueyrredón (PGP) posee un importante entramado industrial, conformado mayoritariamente por empresas pertenecientes a la industria alimenticia –pesquera y no pesquera–, textil, metalmecánica y química (Graña y González Barros, 2019). Además, en este Partido se encuentra el mayor clúster de la industria naval pesada del país, entendido como un agrupamiento territorial de empresas interconectadas que operan en la misma rama industrial y exhiben un patrón definido de especialización (Porter, 1998). De acuerdo a datos del Mapa Productivo-Laboral Argentino del Ministerio de Economía de la Nación, el PGP concentraba en el año 2022 el 40,3% de las firmas y el 20,7% de los ocupados directos del sector a nivel nacional. Los principales factores que explican esta concentración geográfica son: el acceso al agua –que permite minimizar costos y tiempos de logística–, la cercanía con el puerto comercial e industrial de Mar del plata –donde se localizan los principales clientes–, y la existencia de un conjunto de empresas industriales proveedoras en la zona (Mauro et al., 2022).

La cadena de valor naval comprende desde el alistamiento de los insumos hasta el desguace de la embarcación una vez finalizada su vida útil. La primera etapa la conforman las empresas navalpartistas, entre las que se encuentran proveedores de servicios, de materias primas y de insumos, como acero, motores, mobiliario en hierro y madera. Los astilleros son los encargados de la segunda fase de la cadena de valor: la construcción del casco, el ensamblaje de las partes, el acondicionamiento final de la embarcación, y su comercialización, que en el segmento pesado precede a la construcción (Dirección Nacional de Industria, 1998; Calá et al., 2008; Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España, 2019). La demanda característica del sector está conformada por empresas pesqueras, mayormente de capital nacional, que operan a lo largo del litoral marítimo argentino. Los astilleros han estado históricamente orientados al

mercado local, y solo algunos navalpartistas exportan esporádicamente. Asimismo, las importaciones de partes e insumos representan un porcentaje relevante de los costos (Mauro et al., 2023).

A nivel global, la industria naval se caracteriza por ser un sector tradicional en el que prevalece cierta aversión al cambio tecnológico (Ramirez-Peña et al., 2020; Iwankowicz y Rutkowski, 2023). La industria local no es ajena a este comportamiento, si bien existe heterogeneidad en lo que respecta al grado de adopción de tecnologías de acuerdo al tamaño de las empresas y al eslabón de la cadena de valor al que pertenecen. Los grandes astilleros locales cuentan con sistemas de mejora continua, conocimiento maduro de TIC, laboratorios donde realizar pruebas, y adopción incipiente de tecnologías 4.0. En contraste, en los pequeños astilleros y en gran parte de los navalpartistas, la adopción de tecnologías 3.0 es solo parcial, no se implementan sistemas de mejora continua, y los procesos productivos se realizan casi por completo de manera manual (Mauro et al., 2022; 2023).

Los demandantes de embarcaciones comparten esta cultura tradicional. Las empresas pesqueras no suelen enfocarse en la incorporación de tecnologías, y muchas veces han presentado incluso resistencia a su adopción (Mauro et al., 2023). Una de las características de esta industria es que casi la totalidad de la producción se realiza a medida del cliente, lo cual impulsa a astilleros y navalpartistas a mantener estrechas relaciones de confianza para poder hacer frente a sus requerimientos. En el marco de estas relaciones, una parte del conocimiento circula desde los navalpartistas, que se especializan en un campo específico del que tienen conocimiento experto, hacia los astilleros. El bajo interés de los demandantes en adoptar nuevas tecnologías, en consecuencia, puede desestimar innovaciones tecnológicas que se dan aguas arriba en la cadena de valor, ralentizando la transformación digital de todo el sector.

Además de las relaciones entre firmas del clúster, la industria naval del PGP se vincula con otras instituciones del entorno. Esto incluye sindicatos, cámaras empresariales, administración pública y organismos de ciencia y tecnología, como la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) o las universidades privadas (Mauro et al., 2022). De estas instituciones, la Universidad Nacional de Mar del Plata, con más de 60 años de trayectoria y alrededor de 40.000 estudiantes, constituye el principal organismo científico de la región.

Existen múltiples relaciones entre la industria naval del PGP y la UNMDP. No únicamente porque gran parte del personal de las empresas se ha graduado en la

universidad, sino también porque ésta realiza actividades de vinculación y transferencia de tecnología con varias firmas del sector. La mayoría de estas actividades son ejecutadas por la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA). Se trata de organismos con importantes capacidades científico-tecnológicas en lo que respecta a su personal y a su equipamiento, capaces de brindar una respuesta satisfactoria a muchas de las necesidades productivas y tecnológicas del clúster (Mauro et al., 2022; 2023).

El objetivo de este capítulo es indagar sobre las características de las actividades de vinculación que existen entre la UNMDP y la industria naval del PGP, y comprender qué tipo de factores facilitan u obstaculizan su generación. Para ello, se utiliza información primaria consistente en la realización de 12 entrevistas en profundidad a informantes clave, incluyendo tanto actores del sistema productivo –empresas navales– como actores de la UNMDP –investigadores y autoridades–. Se utiliza además información secundaria extraída de las páginas web oficiales de la UNMDP y de sus distintas facultades e institutos. Los principales resultados reflejan que las capacidades científico-tecnológicas de la universidad son elevadas y más que suficientes para atender las necesidades actuales del sector naval. No obstante, las demandas se sitúan en un nivel de complejidad tecnológica por debajo de las capacidades científicas de la institución. Por tal motivo, las vinculaciones entre ambas partes distan de ser ideales y enfrentan algunas limitaciones.

2. Trayectoria de generación de capacidades de ciencia y tecnología

La UNMDP fue fundada en 1961 bajo la órbita del poder ejecutivo de la Provincia de Buenos Aires. En 1970 se reconoció la validez nacional de muchas de sus carreras, entre ellas la Licenciatura en Ingeniería Química Industrial, Auxiliar de Electromecánica, y la Licenciatura y el Doctorado en Economía con especialidad agraria y pesquera. De este modo, muchas de las capacidades científicas vinculadas con la industria naval nacieron con la misma universidad; y se han desarrollado a lo largo de seis décadas, atravesando los distintos períodos del sector naval nacional (Calá et al., 2008; Mauro, 2012).

Entre los entrevistados existe el consenso de que el grado de desarrollo actual de las capacidades de ciencia y tecnología de la universidad relacionadas con la industria naval es muy alto, en lo que respecta a sus recursos humanos y equipamiento técnico. La mayor parte de estas capacidades tienen su lugar en la

Facultad de Ingeniería, donde se dictan las carreras de ingeniería mecánica, electromecánica, electrónica, materiales, química e industrial, entre otras.[36]

La facultad cuenta también con el reconocido INTEMA, dependiente de la UNMDP y CONICET. El INTEMA fue fundado en el año 1982 y posee actualmente más de 100 investigadores, 13 divisiones y grupos de investigación, y más de 20 patentes tecnológicas registradas. El instituto aborda el estudio de temáticas vinculadas a la estructura, propiedades, procesamiento, unión, protección y degradación de materiales. La División Metalurgia, que existe desde la creación del instituto, posee un grupo especializado en tribología.[37] Su conocimiento, así como su equipamiento técnico, es altamente especializado y no se encuentra en otros establecimientos de la ciudad. Se trata de capacidades muy relacionadas con la industria, que permiten por ejemplo la realización de análisis de composición química de distintos tipos de chapa naval (y su rediseño). Este es, en efecto, un servicio que la universidad suele realizar para los astilleros. Cabe destacar que el instituto ha trabajado también en temáticas vinculadas a sectores complementarios al naval, como la industria *offshore*.

A su vez, la Facultad de Ingeniería cuenta con el Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE). El mismo surge en 1983 y posee actualmente 84 integrantes. Algunas de las áreas en las que se especializa el instituto, como Comunicaciones e Instrumentación Virtual y Robótica, mantienen un nexo con el sector y en particular con el segmento de navalpartistas de componentes electrónicos.

Si bien la Facultad de Ingeniería y sus institutos son, por afinidad temática, las áreas de la universidad con capacidades científicas de mayor relación con el sector, existen otras unidades académicas que poseen conocimientos relevantes. Dentro de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, el Grupo Análisis Industrial es un referente nacional en lo que respecta al estudio económico de la industria naval argentina. Existen además capacidades articulables con el sector naval vinculadas a la pesca (Instituto de Investigaciones Marinas) y de carácter transversal (Centro de Investigaciones Proyectuales y Acciones de Diseño Industrial, que trabaja junto a empresas en la obtención de certificaciones como la ISO 14001).

[36] La carrera de Ingeniería Naval se dicta en la Facultad Regional Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

[37] La tribología estudia la fricción, el desgaste y la lubricación de materiales, en aspectos relacionados a la interacción con el deslizamiento relativo de superficies.

En síntesis, las capacidades científicas y tecnológicas de la UNMDP relacionadas con la industria naval se remontan hasta la misma creación del organismo. Actualmente, han alcanzado un alto grado de desarrollo en áreas estrechamente vinculadas a esta actividad, como lo son la tribología, la soldadura y la mecánica de materiales. El hecho de que estas capacidades se encuentren ubicadas en el mismo territorio que el principal clúster de empresas navales del país supone una potencial ventaja para ambas partes, al favorecer la transferencia de conocimiento y el aprendizaje entre los actores.

3. Trayectoria de alineamiento con el medio y sus necesidades productivas

Las necesidades productivas y tecnológicas del sector naval son diversas. Por un lado, las empresas suelen demandar soluciones técnicas asociadas a problemas concretos que surgen en su operatoria diaria. Por otro lado, existe un conjunto de necesidades de carácter estructural y transversal a la mayoría de las firmas del sector. En ambos casos, es posible afirmar que las capacidades de la UNMDP se encuentran en buena medida alineadas con estas necesidades, y el organismo tiene el potencial de dar una respuesta satisfactoria a las mismas.

Los grandes astilleros cuentan con laboratorios en los que pueden realizar de manera autónoma determinadas pruebas y ensayos mecánicos y no mecánicos. No obstante, no tienen las capacidades tecnológicas suficientes para llevar adelante algunos análisis de alta complejidad, y en muchos casos estas capacidades tampoco se encuentran en otras empresas privadas de la región. Para estos casos, la universidad provee soluciones a través de grupos de trabajo especializados, como la división de tribología del INTEMA, mencionada previamente. Por otra parte, las necesidades de los pequeños astilleros y las empresas navalpartistas suelen ser de una menor complejidad tecnológica. Por ejemplo, muchas firmas han tenido problemas para optimizar de manera autónoma el *lay-out* de su planta de producción. Para este tipo de demandas la UNMDP ha brindado servicios de asistencia técnica.

Por otra parte, el sector enfrenta necesidades de carácter estructural. En primer lugar, existe una demanda transversal de recursos humanos, tanto de ingenieros como de personal con formación técnica. Las autoridades de la UNMDP entrevistadas consideran pertinente que la universidad continúe sus esfuerzos para incrementar la cantidad de graduados. Con relación a los técnicos, si bien la responsabilidad de formación no recae sobre la universidad, el organismo puede tener un rol activo, incrementado por ejemplo sus cursos de capacitación.

Una segunda problemática estructural es la baja adopción de tecnologías. Aunque las empresas navales del PGP tienen una larga trayectoria y han desarrollado capacidades productivas que les permitieron sobrevivir a varias crisis, éstas no se han traducido en una incorporación sostenida de nuevas tecnologías. Los procesos productivos se continúan desarrollando mayoritariamente de manera manual,[38] muchos navalpartistas y pequeños astilleros no utilizan TIC, y los grandes astilleros se encuentran muy lejos de la frontera tecnológica internacional. Existe entonces mucho margen para incrementar la eficiencia de los procesos productivos a través de la incorporación de tecnologías, y la UNMDP cuenta con capacidades suficientes para poder contribuir a tal fin.

La adopción de tecnologías permitiría también reducir el impacto ambiental de la actividad. La mayoría de las empresas utilizan oxicorte o corte por plasma para el corte de chapa, y solo algunas utilizan sistemas de mayor sustentabilidad como el corte láser (Mauro et al., 2022). Una mayor automatización, el tratamiento de desechos industriales, y la utilización de robots y exoesqueletos, contribuirían a aumentar la eficiencia del proceso productivo, y a promover la salud de los trabajadores y la sustentabilidad ambiental. Nuevamente, las capacidades científico-tecnológicas de la UNMDP se encuentran alineadas con estas problemáticas, y el organismo tiene la potencialidad de contribuir a su resolución.

Es posible concluir entonces que el grado de alineamiento de las capacidades de la UNMDP con las necesidades productivas del clúster es parcialmente adecuado. Por un lado, la universidad es capaz de dar respuesta a gran parte de las demandas por dos motivos. Primero, posee el equipamiento y ha desarrollado un conocimiento maduro en actividades de alta complejidad y de relevancia para el sector, como la tribología. Y segundo, una porción importante de las demandas posee baja complejidad, y la universidad puede brindar decididamente una solución satisfactoria. Sin embargo, por otro lado existe un conjunto de problemáticas, en materia tecnológica y de sustentabilidad ambiental, para las cuales la UNMDP podría aportar soluciones, pero que el sector no demanda activamente.

Así, las vinculaciones distan de ser ideales: la mayoría de las actividades se sustentan en un rol predominantemente asistencial por parte de la universidad, siendo muy pocos los proyectos conjuntos de largo plazo y con alto grado de compromiso de las partes. Entre los principales obstáculos, se destacan la cultura empresaria tradicional, tanto del sector como de la principal actividad a la cual abastece (la industria pesquera), ambas caracterizadas por una baja adopción de

[38] Principalmente, los procesos de corte de chapa, pintura y soldadura (Mauro et al., 2022).

tecnologías, y ciertos factores institucionales vinculados al sistema burocrático universitario. Estos aspectos se desarrollan con mayor detalle en la próxima sección.

4. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimiento

4.1. Estrategias de vinculación

A pesar de que las capacidades de la UNMDP han estado en gran medida alineadas históricamente con las necesidades del clúster naval, durante muchas décadas no ha existido una relación fluida entre el organismo y el sector. En los inicios de la universidad, los proyectos de investigación tenían una orientación puramente académica. No fue hasta la década del 90 que se comenzaron a hacer esfuerzos deliberados para incrementar la vinculación con el sector productivo local, y desde entonces ha crecido mucho la cantidad de estas actividades en todas las unidades académicas. En la actualidad, la universidad posee un modelo de gestión de la vinculación semi-descentralizado, en el cual la capacidad de gestionar actividades pertenece a cada unidad académica. Por lo tanto, resulta pertinente diferenciar entre las estrategias de vinculación llevadas a cabo por la administración central de la universidad de las estrategias de las distintas unidades académicas y, en particular, de la Facultad de Ingeniería.

En primer lugar, la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la UNMDP ha pretendido avanzar, desde lo institucional, hacia un programa de vinculación formal. En este sentido, en 2019 ha conformado los Centros de Apoyo a la Transferencia de Tecnología (CATTEC), que buscan convertirse en una referencia a la cual puedan acudir las empresas. El objetivo es pasar de un esquema de vinculaciones aisladas y descentralizadas hacia una vinculación más orgánica, que permita avanzar hacia una relación más estrecha con la empresa. Los CATTEC buscan convertirse en una fuente de esfuerzos proactivos generada desde la universidad para incrementar las actividades de vinculación. En este marco, se realizan visitas a empresas con el fin de realizar un relevamiento de sus demandas y un primer diagnóstico integral, a partir del cual identificar posibles áreas de trabajo conjunto. También se realizan difusiones a través del envío de correos electrónicos y de los medios de comunicación de la universidad.

Uno de estos centros es el CATTEC Puerto, enfocado en la zona portuaria y en el sur de la ciudad, donde se encuentran casi la totalidad de las firmas del clúster. La creación de este CATTEC es reciente, y aún no ha realizado actividades con firmas navales, aunque sí con empresas de otras ramas de actividad. Un elemento a mencionar es que el centro trabaja de manera autónoma: no mantiene lazos con

otros organismos (INIDEP, UTN) ni con secretarías de vinculación de las distintas unidades académicas de la universidad. De hecho, la vinculación entre la UNMDP (en su conjunto) y la UTN es bastante débil.

En segundo lugar, la Secretaría de Vinculación de la UNMDP ha creado la plataforma PUENTE. La misma busca ser una "vitrina tecnológica", en la que los institutos de investigación puedan dar a conocer sus áreas de interés y su oferta tecnológica hacia el sector productivo, y las empresas puedan publicar sus demandas específicas. La pretensión es sistematizar y hacer pública la información sobre la totalidad de las capacidades científico-tecnológicas de la UNMDP y su potencial para realizar actividades de vinculación.

Estas dos estrategias llevadas a cabo por la universidad constituyen esfuerzos proactivos de búsqueda de nuevas vinculaciones con el medio. La estrategia de la Facultad de Ingeniería, la unidad académica que mantiene la mayor cantidad de vinculaciones con el clúster naval, contrasta notablemente con las estrategias anteriores. Esta facultad trabaja exclusivamente a demanda de las empresas, bajo la premisa de que no debe competir con sus graduados ocupados en el ámbito privado. De este modo, la enorme mayoría de las actividades de vinculación de la Universidad con el sector son desarrolladas por esta facultad –todas ellas impulsadas en una primera instancia por las empresas–, mientras que una proporción muy reducida de las actividades han sido promovidas en una primera instancia por la universidad a través de los CATTEC.

4.2. Características de las actividades de vinculación

De acuerdo a los entrevistados, la enorme mayoría de las actividades de vinculación entre la UNMDP y las empresas del clúster constituyen interacciones a corto plazo y de baja complejidad, relacionadas con las misiones convencionales de transferencia de tecnología de las universidades, en las cuales el conocimiento se transmite de manera unidireccional desde el organismo hacia la firma. Estas actividades abarcan: realización de prácticas profesionales y pasantías educativas, desarrollo de cursos de capacitación, actividades de asistencia técnica, realización de análisis y ensayos de materiales en laboratorios, y participación de las empresas en clínicas tecnológicas. La realización de estas actividades es valorada por el sector, y se destaca la idoneidad del personal de la universidad. Un punto a destacar es que las empresas que se vinculan con el organismo suelen ser consistentemente las mismas: grandes astilleros de la ciudad y una pequeña cantidad de navalpartistas.

Es prácticamente nula la existencia de interacciones de mayor complejidad, con un horizonte temporal más extenso, en las cuales el conocimiento se transfiera en

ambas direcciones. En este sentido, ni el CATTEC Puerto ni las distintas unidades académicas han realizado esfuerzos para impulsar la realización de convenios o proyectos en conjunto orientados hacia la resolución de problemas estructurales o la generación de ventajas competitivas a largo plazo. Como ya se ha señalado, considerando que la universidad posee capacidades relevantes para el clúster, y que éstas son más que suficientes para dar respuesta a las necesidades productivas y tecnológicas del sector, existe aún mucho espacio para profundizar el desarrollo de actividades de vinculación y transferencia. El grado de vinculación entre el organismo y la industria resulta bajo con relación a su potencial; y, con excepción de los CATTEC y la plataforma PUENTE, no se visualizan muchas acciones concretas para incrementar la cantidad y complejidad de las interacciones.

4.3. Factores que facilitan u obstaculizan la generación de vínculos

Existen una serie de factores que explican por qué la vinculación entre la universidad y el sector no ha alcanzado aún una dinámica deseable. Uno de los más relevantes es la cultura empresarial tradicional que prevalece en la industria naval, en la que son muy bajos los esfuerzos autónomos por parte de las firmas para vincularse, incorporar nuevos conocimientos, e innovar.[39] Esta cultura tradicional es compartida por los demandantes y se condice con una escasa exposición a la competencia internacional y un marco normativo laxo en términos de seguridad y sustentabilidad, lo que en conjunto genera una baja tracción de innovaciones tecnológicas. Considerando además la coyuntura macroeconómica reciente, que constituye un obstáculo adicional para la asignación de recursos hacia las actividades de innovación y de vinculación, resulta comprensible que las demandas del clúster se limiten a la resolución de problemas específicos relacionados a la operatoria diaria de la firma.

Un elemento complementario es la baja capacidad de las empresas para absorber nuevos conocimientos y asimilar tecnologías. La mayoría de las firmas no tienen designado un departamento para las actividades de I+D+i (Mauro et al., 2023). A su vez, la profesionalización del clúster no es muy alta, a pesar de que la creación de la carrera de ingeniería naval en la UTN la ha

[39] Esta afirmación no está exenta de excepciones. Se destacan algunas firmas innovadoras a lo largo de toda la cadena de valor, y particularmente en el segmento de navalpartistas electrónicos. Estas firmas emplean software de simulación para modelar y evaluar placas electrónicas en aspectos como radiofrecuencia y temperatura, identificando zonas de calentamiento y necesidades de disipación. También realizan calibraciones y pruebas de desempeño en tanques especializados, utilizan robots para el montaje de componentes y, en pocos casos, impresoras 3D para fabricar partes y piezas (Manzo et al., 2024).

incrementado notablemente. Esto genera cierta distancia cognitiva entre las partes, que obstaculiza la realización de actividades de vinculación. Este mismo punto fue planteado por una autoridad de los CATTEC, quien destacó la importancia de la figura del vinculador tecnológico, como alguien capaz de "hablar los dos idiomas" y poder identificar las demandas de las empresas y el modo en el cual la universidad puede contribuir a su resolución. Desde el sector productivo, también se manifiesta la existencia de esta distancia cognitiva entre las partes. En línea con lo planteado por Boschma (2005), la transferencia de conocimiento parece no ser eficaz porque los actores no comparten un marco común de interpretación que les permita comunicar, comprender, absorber y aprovechar esa información.

Además del desconocimiento, y quizás en parte producto de éste, se vislumbra cierta desconfianza hacia los organismos científicos. Los responsables de los CATTEC sostienen que un motivo por el cual no han avanzado en actividades con el sector es que no han desarrollado relaciones de confianza entre las empresas, debido a su reciente inicio. Desde la Facultad de Ingeniería, también se reconoce a la existencia de relaciones cercanas como un requisito necesario para llevar a cabo actividades de vinculación, sobre todo aquellas de largo horizonte temporal y mayor complejidad relativa. La mayoría de las empresas que se vinculan con esta institución posee a graduados o docentes entre su personal, y esta familiaridad impulsa lazos de confianza entre las instituciones. Siguiendo a Nooteboom (2006), los diferentes niveles de confianza (interpersonal, organizacional, institucional) se retroalimentan entre sí, de modo que la confianza depositada en las personas resulta coherente con la confianza atribuida a las organizaciones en las que éstas se desempeñan.

Otro factor que desalienta a las empresas a realizar actividades de vinculación con la UNMDP es la excesiva burocracia de sus procesos administrativos. Las empresas pequeñas entrevistadas afirman no contar con el tiempo o la capacidad para completar y hacer un seguimiento de los formularios requeridos. A esto se le agrega la escasez de personal de la universidad dedicado a estas actividades, lo que dificulta un acompañamiento cercano. Para ejemplificar, el CATTEC Puerto está conformado únicamente por una persona, quien se dedica a esta actividad a tiempo parcial. Asimismo, en lo que respecta a las estrategias, cabe preguntarse si la modalidad de vinculación predominantemente reactiva adoptada por la Facultad de Ingeniería (orientada a evitar la competencia con sus propios graduados), no está en los hechos limitando el desarrollo de vínculos de mayor complejidad.

Por último, un obstáculo que se enmarca en una problemática más general es la falta de incentivos para que los investigadores realicen actividades de vinculación.

La universidad no cuenta con un programa formal que promueva estas tareas, y en el sistema de evaluación de investigadores la vinculación ocupa un lugar marginal en relación a otras actividades (e.g. publicaciones). Este esquema desalienta el interés de los investigadores, que suelen vincularse únicamente cuando están interesados en que se aplique un desarrollo tecnológico propio o cuando lo visualizan como una oportunidad para captar fondos para financiar sus proyectos.

5. Reflexiones finales

Tras lo expuesto, resulta claro en primer lugar que las capacidades científico-tecnológicas de la UNMDP relacionadas con la industria naval cuentan con una larga trayectoria y un alto grado de desarrollo en la actualidad, particularmente en áreas específicas de la ingeniería como la tribología, la soldadura, y la mecánica de materiales. Asimismo, el grado de alineamiento de estas capacidades con las necesidades productivas y tecnológicas del clúster naval tiene un cierto desfasaje. Por un lado, resulta adecuado en tanto el conocimiento experto permite dar una respuesta propicia a las demandas del sector, caracterizadas por un bajo grado de complejidad y un corto horizonte temporal. Pero, por otro lado, las capacidades científico-tecnológicas de la universidad le permiten contar con un potencial de respuesta a problemáticas mucho más complejas que las que actualmente se demandan, y para las cuales es necesario el desarrollo de proyectos conjuntos de mayor plazo, riesgo y compromiso.

Los principales obstáculos a la existencia de estas interacciones de mayor complejidad relativa son la cultura empresarial tradicional del sector y su bajo grado de adopción de tecnologías. De manera complementaria, otros factores obstaculizan un mayor número de vinculaciones: un sistema de incentivos a investigadores que no promueve su realización, una excesiva carga burocrática en los procesos de la universidad, un marco normativo que no requiere innovaciones en materia de seguridad y sustentabilidad, y un grado de exposición competitiva internacional acotado. Por último, la construcción de relaciones de confianza entre la universidad y las empresas, favorecida en muchos casos por los lazos previos entre graduados y docentes del organismo, constituye un importante facilitador de los vínculos, y morigera además el escepticismo de las empresas en relación a los potenciales beneficios que pueden obtenerse de estas actividades.

Referencias

Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional studies*, *39*(1), 61-74.

Calá, C. D., Mauro, L., Graña, F. y Borello, J. A. (2008). *La industria naval argentina: antecedentes, dinámica reciente y situación actual*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Dirección Nacional de Industria (DNI). (1998). *Informe Industria Naval*. Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Industria, Comercio y PyME, Subsecretaría de Industria.

Graña, F. y González Barros, A. (eds.). (2019). *Mapa productivo. Estudio global de las empresas industriales del Partido de General Pueyrredón*. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Iwankowicz, R. y Rutkowski, R. (2023). Digital Twin of Shipbuilding Process in Shipyard 4.0. *Sustainability*, *15*(9733), 1-27.

Manzo, F., Mauro, L. y Lazzari, A. (2024). Transformación digital en la industria naval de la Provincia de Buenos Aires: desafíos y oportunidades. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *12*(3), 3-21.

Mauro, L. (2012). El Estado como promotor del desarrollo económico. Un análisis desde la industria naval. *Realidad Económica*, *267*, 112-137.

Mauro, L., Civetta, A., Manzo, F. y Graña, F. (2023). Manual de inversión de la Cadena de Valor Naval-Navalpartista. En M. Berges (ed.), *Colección Cadenas de Valor en la Provincia de Buenos Aires. Enfoques Sistémicos de Sectores Seleccionados N° 1*. Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica de la Provincia de Buenos Aires.

Mauro, L., Manzo, F., Stubrin, L., Levy Yeyati, L. y Arza, V. (2022). La industria naval en Argentina: situación actual y lineamientos de política para su desarrollo. Documentos de Trabajo del Consejo para el Cambio Estructural (CCE) No. 21.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España (2019). *Agenda sectorial de la industria naval*. MICT.

Nooteboom, B. (2006). Forms, sources and processes of trust. En R. Bachmann y A. Zaheer (eds.), *Handbook of trust research*. Cheltenham: Edward Elgar.

Porter, M. (1998). *Clusters and the new economics of competition*. Boston: Harvard Business Review.

Ramirez-Peña, M., Abad Fraga, F. J., Salguero, J. y Batista, M. (2020). Assessing sustainability in the shipbuilding supply chain 4.0: A systematic review. *Sustainability*, *12*(16), 6373.

*****

Franco Manzo
Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
francomanzo@mdp.edu.ar

Carla Daniela Calá
Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
dacala@mdp.edu.ar

15

Cadena de valor de la energía eléctrica y sistema científico en Bahía Blanca: limitantes de demanda y de oferta para la vinculación

Claudia Pong, José Ignacio Diez y Carolina Pasciaroni

1. Introducción

Bahía Blanca es una ciudad-puerto ubicada en el partido homónimo del sudoeste bonaerense, considerada estratégica para el desarrollo regional, por su importante cantidad de industrias (químicas y petroquímicas), conexiones (terrestres, aéreas y marítimas), pequeñas y medianas empresas, conjuntamente con servicios de diversa índole (financieros, legales, educativos, de salud) (Diez, 2010). En particular, con relación al sector energético, la ciudad es clave para la generación, transmisión, distribución y consumo de energía eléctrica. El territorio tiene excelentes recursos humanos, físicos y naturales que favorecen la instalación de centrales térmicas y proyectos de energías renovables. Además, confluyen en la urbe gasoductos que permiten el transporte, procesamiento y consumo de gas natural.

Este núcleo urbano cuenta también con un sistema educativo y científico de amplio desarrollo, compuesto por varias universidades públicas, centros e institutos de investigación que representan una abundante oferta tecnológica y de recursos humanos. Esta oferta genera oportunidades de vinculación y transferencia tecnológica, así como una masa crítica de profesionales altamente capacitados para atender las necesidades de la industria y el sistema productivo local. La localidad es sede de dos universidades nacionales, la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional (FRBB-UTN), de una universidad provincial, la Universidad Provincial del Sudoeste (UPSO), y de Institutos del CONICET, tales como el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica "Alfredo Desages" (IIIE) o el Instituto de Química del Sur (INQUISUR), que presentan una larga trayectoria en el estudio de temas ligados a la generación, transmisión, distribución y el consumo de energía.

En las siguientes secciones se profundiza, primero, en la trayectoria sectorial y las características particulares de la cadena de valor de la energía eléctrica en Bahía

Blanca, para reflexionar luego sobre algunas limitantes del sector productivo para vincularse con el sistema de ciencia y tecnología (y viceversa), a pesar de la identificación de diversos organismos locales y proyectos que generan conocimientos en la materia. El trabajo se basa en 34 entrevistas realizadas a referentes de empresas, de organismos de ciencia y tecnología y universidades.

2. Trayectoria sectorial y de generación de capacidades en la cadena energética

El sector energético constituye un pilar fundamental del desarrollo económico de Bahía Blanca y su zona de influencia. La ciudad constituye un nodo gasífero de importancia y se posiciona como un gran centro consumidor, transformador y exportador-importador de gas natural y derivados.[40] En este sentido, el gas (como insumo y producto estratégico) es transversal a gran parte de la actividad económica de la ciudad, en especial en sectores industriales.[41] Las industrias del polo petroquímico constituyen un demandante clave (41,5%), así como también las centrales eléctricas instaladas en la zona (30,6%) (Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina, 2013). Se destaca que tres gasoductos, Neuba I, Neuba II y General San Martín, confluyen en la zona portuaria. Éstos abastecen a más de 136 mil usuarios residenciales, 7 mil comercios y 300 industrias con gas proveniente de las cuencas Neuquina (66,4%) y Austral (33,6%) (Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina, 2013).

En cuanto al servicio de electricidad, por la jurisdicción pasan las redes de media y alta tensión para la transmisión de energía eléctrica y en ella se ubican distintas unidades transformadoras para su conversión. La distribución es realizada por la Empresa Distribuidora de Energía Sur (EDES) desde 1997 y su zona de concesión es el sur de la provincia de Buenos Aires bajo la regulación del Organismo de Control de Energía de la Provincia de Buenos Aires (OCEBA). Al mismo tiempo, el territorio cuenta con distintas centrales eólicas. Según datos de

[40] De acuerdo con los distintos períodos históricos de Argentina y hasta la actualidad, se ha requerido la presencia de barcazas licuefaccionadoras para la exportación de gas natural licuado (GNL) o buques regasificadores para la importación de GNL.

[41] La actividad económica de separación y procesamiento del gas natural para obtener insumos intermedios y productos finales (químicos y petroquímicos) posee una fuerte presencia en la economía local. El complejo petroquímico de Bahía Blanca realiza actividades de alto valor agregado y su capacidad productiva se distingue por la presencia de grandes empresas multinacionales como Compañía Mega, Transportadora de Gas del Sur (TGS), Dow Argentina, Solvay Indupa y Profertil.

la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), en 2019 la generación eólica alcanza el 17% de la producción, mientras que el resto se produce a partir de las fuentes térmicas de tecnologías turbo vapor y gas. Asimismo, se registran otros proyectos de fuentes de energía renovables (incluyendo la biomasa) para complementar la generación convencional de electricidad.

La puesta en marcha de propuestas renovables se vincula con la disponibilidad de varios programas gubernamentales para el fomento de las energías limpias o verdes (por ejemplo, las distintas ediciones del plan RenovAr). A su vez, la radicación de estas iniciativas en Bahía Blanca y su zona de influencia se debe a sus ventajas comparativas y competitivas en relación a otros puntos del país: abundante tierra, ráfagas de viento constante y recursos humanos calificados para atender las necesidades de obra, instalación y mantenimiento. A esto se suma la disponibilidad en las inmediaciones de redes de media tensión para transmitir la electricidad generada, conjuntamente con la existencia de un puerto de aguas profundas y un sistema de rutas que facilita el despacho de aspas y piezas.

Las capacidades científicas y tecnológicas vinculadas al sector se han ido gestando y desarrollando de forma paralela al crecimiento sectorial, fundamentalmente bajo la consigna de que una mayor expansión de la actividad económica vinculada a la energía demandaría recursos humanos calificados y asistencia técnica de diverso alcance. En este sentido, las universidades locales han desarrollado carreras académicas con perfil ingenieril (química, eléctrica, electrónica, en sistemas y civil), así como otras de soporte (economía, administración) con sus consecuentes laboratorios para el desarrollo de actividades de formación técnica, investigación y transferencia.

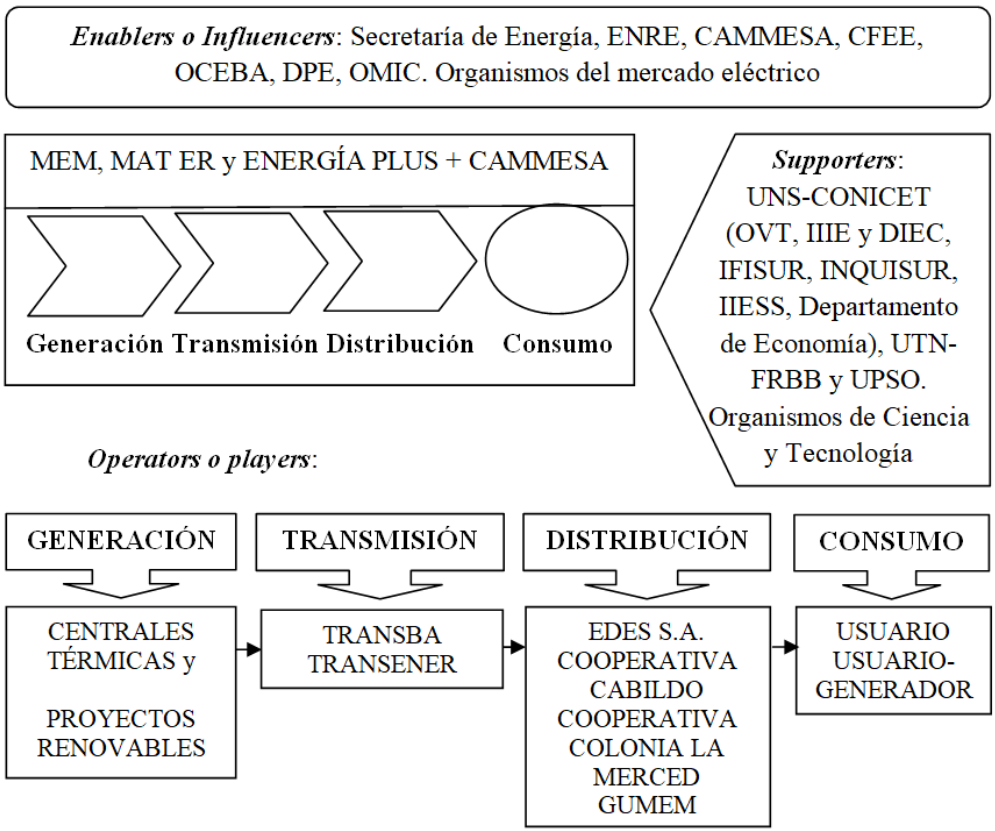
A partir de esta contextualización, el estudio de la cadena de valor de la energía eléctrica en Bahía Blanca resulta de interés e implica analizar los eslabones de generación, transmisión y distribución de electricidad (Pong, 2023), acompañados de los organismos del mercado eléctrico que regulan la actividad y las instituciones de ciencia y tecnología que actúan como soporte (Figura 1).

En el eslabón de generación existen cinco centrales térmicas en la zona de Bahía Blanca: SOLALBAN ENERGÍA perteneciente a la empresa Unipar; ECOENERGÍA, CPB (Central Térmica Piedra Buena) y CTIW (Central Térmica Ingeniero White) que corresponden al Grupo Pampa Energía; y la termoeléctrica Guillermo Brown (CTGB). Siguiendo al enfoque de cadenas de valor (Gereffi et al., 2005), el eslabón de generación posee un patrón de gobernanza del tipo modular debido a que la relación entre los proveedores de componentes y las generadoras es guiada según las especificaciones de las centrales y las

especificidades del terreno. La tecnología es principalmente de origen importado y de modalidad *llave en mano*, aunque la legislación argentina ha permitido e impulsado la radicación de empresas proveedoras de componentes nacionales.

La siguiente etapa de la cadena es la transmisión, cuya concesión la poseen las firmas TRANSBA (desde 1996) y TRANSENER (desde 1993) por un lapso de 95 años. En este período, la tecnología existente se ha ido renovando y reemplazando por partes nacionales e importadas, debido a las características especiales y propias de los equipos. El patrón de gobernanza se caracteriza por tener como participante también a CAMMESA y al ser un eslabón intermedio de la cadena de valor, ésta es dirigida por el comprador en el tramo de generación y transmisión de la electricidad, mientras que es conducida por el vendedor en el tramo de transmisión y distribución.

Figura 1. Cadena de valor de la energía eléctrica en Bahía Blanca



Fuente: elaboración propia.

En el caso del eslabón de distribución, el mercado está conformado por las firmas dedicadas especialmente a esta actividad y las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que actúan como contratistas de las primeras. En el primer grupo, se puede reconocer a EDES, las cooperativas Cabildo y Colonia La Merced, mientras que en el segundo se cuentan a ocho contratistas que colaboran con las distribuidoras. El patrón de gobernanza entre estos agentes es del tipo cautivo, debido a que muchos grandes proyectos de envergadura dependen de la contratación por parte de los distribuidores y esto obliga a las pequeñas y medianas empresas a cumplir con ciertas pautas preestablecidas para ingresar en las licitaciones.

Entre este segmento particular de empresas, se observan conductas diferenciales que vale la pena resaltar. Se registra que las PYMES establecen vínculos fluidos entre ellas, conformando redes de contacto que dan lugar a relaciones de *coopetencia* (cooperación y competencia). Las firmas colaboran entre sí para prestarse equipos y maquinarias (ya que son onerosos, difíciles de adquirir y sirven a propósitos específicos, existiendo unidades nacionales e importadas), de modo de poder cumplir proyectos en tiempo y forma.

No obstante, los contratistas del eslabón de distribución suelen tener escasos vínculos con el sistema científico-tecnológico, en parte por desconocimiento del mismo. Los organismos intervienen como agentes de apoyo mediante la transferencia de tecnología, la formación de recursos humanos y los servicios de asesoramiento técnico. Según lo relevado a partir de entrevistas, el requerimiento técnico de las empresas PYMES relacionadas con la prestación de servicios al sector energético es muy bajo, dado el tipo de actividades que desarrollan, las cuales consisten en mantenimiento, reparación, detección de pérdidas en el sistema y desarrollo de obras de infraestructura.

3. Algunos límites de la demanda sectorial para la interacción con el sistema científico

Una cuestión que resulta clave para el desarrollo del sector es la inversión y la adquisición de equipamiento, que presenta particularidades a lo largo de la cadena. En general las empresas generadoras de electricidad son compañías que tienen altos costos hundidos y sus tecnologías son mayoritariamente importadas. Las mismas se proveen con la modalidad llave en mano, es decir, los proveedores de tecnología, infraestructura y turbinas brindan servicios de asesoramiento durante la instalación y construcción de las plantas y también, con posterioridad, ofrecen servicios de mantenimiento por un período de tiempo que oscila entre cinco y diez años.

En la Tabla 1 se detallan las empresas proveedoras de componentes más importantes para las compañías generadoras termoeléctricas y de energías renovables. Cabe destacar que algunas de las firmas proveedoras de tecnología poseen sede en Argentina y, por ende, se las pueden considerar legalmente compañías proveedoras de componentes de origen nacional. La Ley 27.191/2015 promueve con beneficios fiscales la integración de componentes nacionales en porcentajes mayores al 60% en los proyectos de inversión del sector energético renovable y ello ha incentivado la radicación de empresas extranjeras en mercados locales.

Tabla 1. Proveedores destacados del eslabón de generación de energía eléctrica en Bahía Blanca

Proveedor de la tecnología	Sede corporativa (*Headquarters*)	Empresa generadora de energía eléctrica
Vestas	Dinamarca	PEMC, PEPE II, La Genoveva I y Wayra I
Envision	China	García Del Río
Siemens	Alemania	Resener I y CTGB
Wärtsilä	Finlandia	CTIW
Pratt & Whitney	Estados Unidos	Solalban Energía

Fuente: elaboración propia.

Tal como se menciona en los anteriores apartados, los vínculos entre las centrales generadoras de electricidad y sus proveedores pueden clasificarse como relaciones de tipo modulares, ya que se trata de productos con paquetes de tecnología llave en mano y especificaciones o particularidades indicadas por los clientes. En estos casos, las cualidades de los equipos se evalúan para cada una de las especificidades de la zona geográfica en que se ubican las empresas productoras de energía eléctrica. Asimismo, dado que hay un gran flujo de información entre las partes, los costos de transacción para las firmas tienden a disminuir en la medida que el vínculo proveedor-cliente se consolida. Se crea de esta manera una cadena de valor modular entre los proveedores de componentes para los proyectos energéticos y las centrales de electricidad, que ofrece dificultades para la inserción de nuevos actores externos. Así, se erigen barreras a la entrada para PYMES locales especializadas en obras civiles, ingenieriles y eléctricas y, para el caso de los organismos de ciencia y tecnología, se dificulta el ofrecimiento de servicios técnicos de mayor complejidad.

Por otro lado, las tecnologías implementadas para la transmisión de la energía eléctrica, han ido cambiándose, transformándose o recuperándose a lo largo de los años, a medida que se iban deteriorando o depreciando. En la actualidad, hay empresas y firmas nacionales que ofrecen los componentes necesarios para los recambios, pero también existen componentes de mayor complejidad que requieren ser importados. Algunas empresas proveedoras de barras, cables, salidas de líneas, sistemas de celdas, transformadores y otros insumos se encuentran ubicadas en las provincias de Mendoza, Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires y CABA (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), mientras que también se encuentran en el país empresas multinacionales como ABB con presencia en más de 100 países a nivel global.

En el eslabón de distribución, las relaciones intrasectoriales de *coopetencia* entre las PYMES que colaboran con las distribuidoras dificultan de cierta manera la asistencia y contribución del sistema científico y tecnológico, en la medida en que los mecanismos de asistencia mutua las hacen prescindir de los potenciales servicios de los organismos de ciencia y tecnología. A esto se suma el desconocimiento sobre las capacidades y competencias de estos últimos.

4. Alineamiento de la oferta de conocimientos y vinculación con la cadena energética

Como antes se mencionó, Bahía Blanca es sede de una serie de universidades y organismos de ciencia y tecnología que promueven el avance de la producción científica, tecnológica y de recursos humanos en su región de incumbencia. En el caso del sector energético, la UPSO es una universidad reciente que posee carreras técnicas relacionadas con la enseñanza y la capacitación en temáticas de energía eléctrica. Específicamente cuenta con una Tecnicatura Universitaria en Gestión de Energías Renovables y Convencionales de tres años y un trayecto de formación profesional denominado Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables, de una duración de dos cuatrimestres. En 2019 inauguró un sitio web denominado SUDOE para divulgar su oferta de servicios tecnológicos en energías renovables y eficiencia energética en el sudoeste bonaerense. Esta plataforma digital, creada íntegramente por la UPSO, vincula la demanda de recursos humanos calificados con la oferta de capacidades profesionales provenientes de las instituciones del sistema educativo, científico y tecnológico de la región, empresas, consultoras, certificadoras y consejos profesionales.

En el caso de la Facultad Regional Bahía Blanca de la UTN, se identificaron 13 proyectos relacionados con la generación eléctrica, que emplean una cantidad significativa de recursos humanos (alrededor de 120 profesionales). Asimismo, se

registró la presencia de dos grupos de trabajo especializados, el Grupo de Estudios sobre Energía (GESE) y el Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP), que desarrollan respectivamente cinco y seis proyectos en temáticas de laboratorio y prototipos relacionados con fuentes de energía renovables (más detalles en Anexo).

La oferta tecnológica de la UTN-FRBB se concentra en el diseño de prototipos en lo concerniente a generación de energía eléctrica, partiendo desde las fuentes de energía renovables hasta la optimización de la explotación y captación de energía, aunque sin pasar en ninguno de los casos a una fase industrial. En esta institución el desarrollo de productos o prototipos supera a la cantidad de investigaciones básicas o aplicadas (se registraron 6 estudios de desarrollo de productos, 4 investigaciones básicas y 3 aplicadas). Al mismo tiempo, se observa la presencia de trabajos de laboratorio, como el ensayo de simulaciones en sistemas híbridos y generación distribuida, la recolección de energía procedente de vibraciones y la extracción de energía undimotriz a través de sistemas pendulares (ver Anexo).

Si bien estos proyectos registran una importancia evidente y se enmarcan dentro de los estudios de frontera a nivel internacional en la materia, se observa una escasa articulación con las empresas pertenecientes a la cadena de la energía eléctrica a nivel local. En este sentido, parece existir una desconexión entre la demanda de tecnología de la cadena en Bahía Blanca (ya que un gran porcentaje del equipamiento es de origen foráneo) y la oferta tecnológica. Esta última se encuentra guiada por criterios académicos vinculados a tendencias científicas en los campos de investigación a nivel global y no por las necesidades concretas de las empresas o el territorio. Esto muestra la desconexión entre el sistema de evaluación de quienes investigan y las demandas locales.

Esta situación se extiende también al caso de la UNS y sus institutos de doble dependencia: el Instituto de Química del Sur (INQUISUR) y el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica - Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras (IIIE-DIEC). Los relevamientos realizados muestran que sobre un total de 54 proyectos de investigación y desarrollo, 45 (83%) se relacionan con el eslabón de generación de energía eléctrica y 9 (17%) con estudios para los eslabones de transmisión y distribución de electricidad. Asimismo, 26 (48%) corresponden a investigaciones aplicadas, 20 (37%) investigaciones básicas, 2 (4%) tanto investigación básica como aplicada, 3 (5%) desarrollos de productos o sistemas y otros 3 desarrollos experimentales o tecnológicos. El total de proyectos involucró a 188 personas calificadas (ver Anexo).

Asimismo, se encontraron servicios de asesoramiento ofrecidos por el INQUISUR a distintas entidades como el Parque Industrial de Bahía Blanca en 2017, brindando ayuda para el desarrollo de una batería o un prototipo de celda de litio de estado sólido. También se registraron ensayos rutinarios o experimentales de análisis de muestras de biogás, soluciones acuosas, petróleo crudo, nafta y lubricantes. Las mismas se desarrollaron para empresas como Unipar-Indupa, Profertil, Pampa Energía, entre otras. Además, se detectaron Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN) realizados por el IIIE-DIEC durante 2015, vinculados a estudios de prefactibilidad o factibilidad, consultorías o asistencias técnicas, reparaciones y calibraciones, análisis de dispositivos y equipos electrónicos de alto desempeño, empleados en sistemas de energía eléctrica e introducción de mejoras técnicas en procesos o productos.

Finalmente, en las diferentes instituciones de ciencia y tecnología se han identificado contribuciones en la formación de recursos humanos orientados a energías renovables mediante: i) la cooperación internacional (por ejemplo, a través de un proyecto de la Unión Europea denominado ERASMUS+DIEGO o Desarrollo del Sistema de Calidad a través de la Eficiencia Energética); ii) la realización de tesis y tesinas; iii) capacitaciones, pasantías o prácticas profesionales supervisadas en EDES S.A., Pampa Energía o Central Luis Piedrabuena; y iv) charlas de divulgación con el fin de articular la universidad y las escuelas secundarias.

5. Reflexiones finales

En resumen, las tareas y actividades desarrolladas por los organismos de ciencia y tecnología dentro del nodo Bahía Blanca se tratan en su mayoría de proyectos de I+D y en menor medida de servicios de consultoría. Asimismo, se denota una tendencia mayoritaria a desarrollar investigaciones que apuntan a contribuir con el eslabón de generación de energía, dada la experiencia de los recursos humanos existentes y el financiamiento disponible, que se encuentra mayormente direccionado hacia la transición energética y la descarbonización de la economía. Estos estudios se combinan con investigaciones relativas a mejoras de materiales de transmisión y el diseño de celdas y baterías para el almacenamiento de energía.

En términos generales, los desarrollos tecnológicos son escasos debido mayormente a la vasta adquisición de paquetes tecnológicos cerrados por parte de las empresas eléctricas. A su vez, se vislumbran pocas transferencias y vinculaciones tecnológicas con las firmas y simultáneamente altos niveles de producción científica, en consonancia con las discusiones académicas registradas a nivel internacional en la materia. Es decir, se observa un limitado *supply push* o

empuje por el lado de la oferta, a raíz de la pobre adaptación de la misma a los requerimientos del territorio, complementado con una ausencia de *demand pull* o demanda tecnológica por parte de las compañías, dados los convenios con proveedores de tecnología bajo la modalidad de llave en mano.

A partir de las entrevistas realizadas, se puede concluir que los vínculos del sistema científico-tecnológico local con las empresas del sector bajo estudio son esporádicos y de una baja complejidad. En su lugar, se observa una alta concentración de esfuerzos para el aumento de producción científica y para el desarrollo de tareas de docencia, mermando los recursos disponibles (posiblemente direccionables) a temas de vinculación y transferencia tecnológica. Asimismo, tanto por el lado de la oferta tecnológica (*supply push*) como por el lado de la demanda (*demand pull*), se han podido detectar algunas fallas o limitantes que incluyen: i) la falta de información que facilite la vinculación (esto ha sido particularmente evidente en el caso de las PYMES proveedoras de servicios, que manifestaron desconocer cómo relacionarse con el sistema de ciencia y tecnología); ii) trabas burocráticas; iii) inconvenientes con la gestión de proyectos y administración de fondos; iv) falta de equipamiento adecuado en laboratorios para dar respuesta a las potenciales demandas de las firmas del sector; y v) condicionantes institucionales y económicos, fundamentalmente a nivel macro.

En conclusión, los resultados planteados anteriormente evidencian que los eslabones de la cadena de la energía eléctrica no han alcanzado aún su máximo potencial y no existe una adecuada integración entre empresas y el sector científico-tecnológico en Bahía Blanca. Esta situación repercute en un uso inadecuado del recurso energético y en la presencia de bajos niveles de innovación y transferencia de tecnología.

Referencias

Centro Regional de Estudios Económicos de Bahía Blanca Argentina (CREEBBA) (2013). *Indicadores de Actividad Económica.* Fundación Bolsa de Comercio de Bahía Blanca.

Diez, J. I. (2010). *Desarrollo endógeno en Bahía Blanca: empresas, organizaciones y políticas públicas.* Bahía Blanca: Ediuns.

Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, *12*(1), 78-104.

Pong, C. (2023). *Análisis y caracterización de la cadena de valor de la energía eléctrica en el nodo Bahía Blanca en el quinquenio 2015-2019*. Tesis de Doctorado en Economía, Universidad Nacional del Sur.

*****

Claudia Pong
Universidad Nacional del Sur, Departamento de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS), Grupo de Estudios sobre Transformación Digital, Innovación, Gobernanza y Territorio (TDIGT).
claudia.pong@uns.edu.ar

José Ignacio Diez
Universidad Nacional del Sur, Departamento de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS), Grupo de Estudios sobre Transformación Digital, Innovación, Gobernanza y Territorio (TDIGT).
jdiez@uns.edu.ar

Carolina Pasciaroni
Universidad Nacional del Sur, Departamento de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS), Grupo de Estudios sobre Transformación Digital, Innovación, Gobernanza y Territorio (TDIGT).
carolina.pasciaroni@uns.edu.ar

Anexo

Tabla A. Proyectos de organismos de Bahía Blanca relacionados al sector eléctrico

Institución	Años	Título	Cant. RRHH	Eslabón
UTN y UNS (Depto. de Física)	2006 a 2010	Optimización integral de las energías renovables con el vector hidrógeno	13	Generación
UTN (GESE)	2012 a 2013	Diseño de aerogenerador de pequeñas potencias con mínimo ruido y máximo rendimiento para uso en zona urbana y rural	9	Generación
UTN (GIMAP)	2014 a 2016	Sistemas autónomos recolectores de energía en el sensado de inalámbrico	7	Generación
UTN (GESE)	2014 a 2016	Investigación aplicada al uso de materiales vítreos en fuentes renovables de energía	15	Generación
UTN (GEIA)	2007 a 2017	Agua y Energía Bahía Blanca	13	Generación
UTN (GESE)	2016 a 2018	Novedoso diseño integral de un aerogenerador eléctrico con materiales compuestos vitreos de nanopartículas	8	Generación
UTN (GIMAP), INVAP Ingeniería y FRN	2016 a 2019	Diseños de dispositivo recolector de energía aplicado al sensado estructural de un aeronavegador de 30 KW	9	Generación
UTN (GIMAP)	2016 a 2019	Desarrollo de sistemas pendulares para la extracción de energía undimotriz. Control y sincronización de sistemas pendulares con miras a la extracción de energía undimotriz	6	Generación
UTN (GESE)	2017 a 2019	Desarrollo de estrategias de análisis para aplicaciones de energías sustentables, a partir de sistemas híbridos y generación distribuida	10	Generación
UTN (GIMAP)	2018 a 2019	Diseño de recolectores de energía para el sensado autónomo en generadores eólicos	4	Generación
UTN (GIMAP)	2019 a 2021	Controladores óptimos para la recolección de energía usando dispositivos piezo-eléctricos. Aplicación a máquinas eléctricas y mecánicas	4	Generación
UTN (GIMAP)	2019 a 2021	La recolección de energía en pavimentos mediante tecnología piezoeléctrica	7	Generación
UTN (GESE)	2019 a 2021	Diseño constructivo a escala de un dispositivo generador basado en energía cinética de fluidos aplicado al uso en generación distribuida	16	Generación

IFISUR, ANPCYT, MINCYT y UNS	2015 a 2018	Catalizadores bi-metálicos: estudio de las propiedades catalíticas y sus aplicaciones en energías renovables	7	Generación
IFISUR, ANPCYT y MINCYT	2014 a 2016	Desarrollo de recolectores de energía de fuentes vibratorias	7	Generación
IFISUR y MINEDUC	2014 a 2015	Desarrollo de recolectores de energía para el monitoreo estructural inalámbrico en la industria petrolera	2	Generación
IFISUR y CONICET	2015 a 2017	Desarrollo y estudio de óxidos con conductividad mixta para electrodos de celdas IT-SOFC	2	Generación
IFISUR y CONICET	2014 a 2016	Estudio computacional de catalizadores Pd(Pt, Co)/CNT y Pd(Pt,Co)/Mo2C	6	Generación
IFISUR, ANPCYT y MINCYT	2013 a 2016	Estudio computacional de catalizadores Pd/CNT y Pd/Mo2C	3	Generación
IFISUR y MINCYT	2014 a 2015	Estudio de la adsorción de hidrógeno y monóxido de carbono en catalizadores basados en Pd-Pt-Sno2-X	3	Generación
IFISUR y UNS	2012 a 2015	Estudio de materiales para la conversión de energía	4	Generación
IFISUR y CNEA	2014 a 2017	Estudio y desarrollo de materiales para celdas de combustible y electrolizadores de óxido sólido	8	Generación
IFISUR, ANPCYT y MINCYT	2014 a 2017	Ingeniería de materiales anódicos para celdas de combustible de óxido sólido	1	Generación
IFISUR y CONICET	2013 a 2015	Recolectores de energía piezoeléctricos para el sensado autónomo de aerogeneradores eólicos	4	Generación
IFISUR y UNS	2012 a 2015	Relación nanoestructura-actividad en reacciones seleccionadas, industrialmente importantes para la producción de energía	9	Generación
IFISUR y Vetenskapsrådet / Swedish Research Council	2014 a 2016	Solar Fuel Production & Storage for Green Energy Applications	3	Generación
IFISUR, UNS, PLAPIQUI y Centro Atómico Bariloche	2016 a 2019	Materiales para la conversión de energía	5	Generación
IFISUR, ANPCYT MINCYT y	2015 a 2018	Nanomateriales para electrodos de celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (IT-SOFCs)	6	Generación

Centro de Invest. en Sólidos				
IFISUR y UNS	2016 a 2019	Relación nanoestructura-actividad en reacciones relacionadas con la producción de energía y cuidado del medioambiente	1	Generación
IFISUR y UNS	2017 a 2018	Cosecha de energía de vibraciones	1	Generación
IFISUR, ANPCYT, MINCYT y UNS	2017 a 2019	Development of a New Technology for Biodiesel Production using Waste Raw Materials. Experimental and Theoretical design of catalysts	2	Generación
IFISUR y UNS	2017 a 2020	Estudio computacional de catalizadores Pd (Pt, Co)/CNT y Pd(Pt, Co)/Mo2C.	2	Generación
IFISUR y CONICET	2015 a 2018	Estudio computacional de catalizadores Pd(Pt, Co)/CNT y Pd(Pt,Co)/Mo2C	2	Generación
IFISUR, ANPCYT y MINCYT	2017 a 2019	Estudio computacional de la adsorción de hidrógeno sobre nano materiales de carbono decorados con metales de transición	1	Generación
IFISUR, UNS, PLAPIQUI y Centro Atómico Bariloche	2016 a 2019	Estudio de materiales para la conversión de energía	1	Generación
IFISUR y CONICET	2016 a 2019	Modelado de catalizadores Pd/SnO2 como sensores de H2	1	Generación
IFISUR y CONICET	2015 a 2017	Modelado de catalizadores Pd/SnO2 como sensores de H2	2	Generación
IFISUR y CONICET	2016 a 2021	Proyecto UE-CONICET. "Energías renovables y no convencionales"	2	Generación
IFISUR y UNS	2017 a 2020	Reactividad de metanol y etanol sobre catalizadores bimetalicos PtCo. Estudio DFT	1	Generación
IFISUR, ANPCYT, MINCYT y UNS	2015 a 2018	Desarrollo de catalizadores nanoestructurados para la oxidación de alcoholes en celdas de combustible	2	Generación
IFISUR, UNIDEF y MINDEF	2018 a 2021	Desarrollo de nuevos electrodos e implementación de nuevos métodos de fabricación para optimización de celdas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (IT-SOFCs)	2	Generación
IFISUR, ANPCYT, MINCYT y UNS	2018 a 2020	Estudio de las propiedades catalíticas del compuesto intermetálico PdGa y PdGa/Óxido: Aplicaciones en energías renovables	1	Generación

IFISUR, Universidad de Szeged y MINCYT	2018 a 2020	Producción de energías limpias utilizando catalizadores metálicos modificados por capas delgadas de dimensión atómica	1	Generación
INQUISUR, IFLP, CONICET y UNLP	2013 a 2015	Energías alternativas: estudio de materiales para la fabricación de celdas solares y foto-electroquímicas y vidrios conductores iónicos	2	Generación
INQUISUR y MINCYT	2011 a 2015	Control de calidad en combustibles: desarrollo de nuevos métodos automáticos miniaturizados y microcontrolados en flujo y batch para análisis de formulaciones biodiesel/diesel	2	Generación
INQUISUR, CONICET, ANPCYT, UNS y UDELAR	2015 a 2016	Estructura electrónica de sistemas semiconductor-tinta para uso en aplicaciones de energía solar	3	Generación
INQUISUR y UNS	2016 a 2017	Capturadores Solares	1	Generación
INQUISUR e IADO	2011 a 2015	Estado y potencial del plancton como sostén energético de los recursos pesqueros del sistema el rincón estuario de Bahía Blanca	2	Generación
INQUISUR y UNS	2016 a 2019	Formulación de nuevos materiales con aplicación en la generación y el almacenamiento de energías verdes	2	Generación
INQUISUR y FRBB-UTN	2014 a 2016	Investigación aplicada en uso de materiales vítreos en fuentes renovables de energía	6	Generación
INQUISUR y FRBB-UTN	2016 a 2017	Novedoso diseño integral de un aerogenerador eléctrico con materiales compuestos vítreos de nanopartículas	3	Generación
INQUISUR y UNS	2015 a 2016	Sistemas Continuos de Análisis y Automatización. Nuevos desarrollos en muestras ambientales, biocombustibles, alimentos y fármacos	2	Generación
INQUISUR y UNS	2013 a 2016	Sistemas Continuos de Análisis y Automatización. Nuevos desarrollos en muestras ambientales, biocombustibles, alimentos y fármacos	15	Generación
INQUISUR	2017 a 2022	Desarrollo de Nuevos Materiales para Tecnologías Innovadoras	1	Generación
INQUISUR, PLAPIQUI, ANPCYT y MINCYT	2014 a 2017	Estudio de reactores no convencionales y catalizadores para la producción de hidrógeno y gas de síntesis a partir de materias primas renovables	1	Generación

INQUISUR, PLAPIQUI, ANPCYT y MINCYT	2018 a 2021	Biomasa Residual como Fuente de Carbón Renovable para Mitigar la emisión de CO_2. Uso de Biocarbones de Pirólisis en la Producción de Acero	1	Generación
INQUISUR, UNS, ANPCYT y MINCYT	2017 a 2021	Obtención y caracterización de materiales para baterías de estado sólido. Almacenamiento de energías limpias	1	Generación
IIIE, CONICET y DIEC	2015 a 2019	Conversión Electrónica de Potencia para la gestión eficiente de la energía	9	Transmisión/ Distribución
IIIE y UNS	2014 a 2015	Reutilización de residuos agropecuarios para la producción de biogás	6	Generación
IIIE	2012 a 2015	Tecnología electrónica para la gestión eficiente de la energía eléctrica	14	Transmisión/ Distribución
IIIE, UNS y DIEC	2013 a 2016	Tecnología electrónica para mejorar la eficiencia de los sistemas de conversión de la energía	12	Transmisión/ Distribución
IIIE y UNS	2018	Micro Red Aislada basada en Energías Renovables	4	Transmisión/ Distribución
IIIE, DIEC, UNS, ANPCYT y MINCYT	2015 a 2018	Análisis y control de oscilaciones: desarrollo de herramientas y estudio de problemas en ingeniería	1	Transmisión/ Distribución
DIEC e IIIE	2017	Sistema de control para convertidores cc-cc tipo boost	2	Transmisión/ Distribución
DIEC	2017	Diseño y construcción de una llave electrónica bidireccional para ensayos de potencia	2	Transmisión/ Distribución
DIEC	2015 a 2018	Análisis y Control de la Dinámica de Sistemas no Lineales	2	Transmisión/ Distribución

Fuente: elaboración propia.

IV

Actividades primarias o extractivas en Patagonia

16

Innovar desde la semiperiferia: el *hub* de ganadería de precisión del INTA como caso de vinculación tecnológica en La Pampa

Santiago Agustín Pérez, Rocío Luján González,
Roberto Carlos Mariano y Santiago Ferro Moreno

1. Introducción

La ganadería cárnica bovina representa uno de los pilares productivos, sociales y culturales de la provincia de La Pampa (Sigaudo y Terré, 2021; Pérez, 2022). En una región caracterizada por su base agropecuaria, baja densidad poblacional y estructura socio-productiva heterogénea, el sector ganadero no sólo configura una fuente clave de empleo y actividad económica, sino que también expresa tradiciones, relaciones territoriales y formas de apropiación del espacio que estructuran la vida rural pampeana (Pordomingo, 2018). Sin embargo, los desafíos contemporáneos en materia de sustentabilidad, competitividad e inserción en cadenas de valor complejas exigen una renovación profunda en los modos de producir, gestionar y vincular conocimiento técnico con procesos productivos concretos (Garro y Tallarico, 2022).

En este contexto, el *hub* de ganadería de precisión del INTA (HGP-INTA), inaugurado en 2022 en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Anguil, La Pampa, emerge como una iniciativa estratégica para fortalecer las capacidades locales de innovación y vinculación tecnológica. Su creación no se explica exclusivamente como respuesta a una demanda externa, sino que se inscribe en una trayectoria institucional previa, ligada al proyecto estructural de ganadería de precisión y al programa nacional de *AgTech* del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), que posicionaron a Anguil como nodo técnico-científico con proyección nacional en el campo de las tecnologías ganaderas.

El HGP-INTA se presenta como espacio de experimentación, desarrollo, investigación y demostración de tecnologías, con el objetivo de integrar tecnologías ganaderas en distintas fases de madurez con desarrolladores tecnológicos privados, productores, universidades, centros de estudios y organismos públicos, a fin de promover y favorecer la transformación productiva,

mejorando la sostenibilidad ambiental de los sistemas ganaderos (FONDAGRO, 2023). Su diseño responde a una lógica de articulación público-privada, con el acompañamiento del Ministerio de la Producción de La Pampa, el Banco de La Pampa y organismos nacionales vinculados a la innovación y las buenas prácticas. Esta configuración institucional (a la vez local, federal y sectorial) constituye una base singular desde la cual abordar la innovación tecnológica en territorios y sistemas de producción históricamente considerados periféricos o semiperiféricos en la agenda de ciencia y técnica nacional.

El presente capítulo se propone analizar el proceso de conformación, expansión y consolidación del HGP-INTA como experiencia situada de innovación en semiperiferias, prestando especial atención a tres dimensiones centrales: los modos de vinculación entre actores, el alineamiento con necesidades socio-productivas concretas y la generación de capacidades científico-tecnológicas en territorio. El caso se examina tanto por sus logros como por sus desafíos, con el objetivo de contribuir a una reflexión más amplia sobre cómo construir sistemas de innovación más equitativos, anclados y funcionales al desarrollo local.

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas e institucionales

Desde su creación en 2022, el *hub* de ganadería de precisión del INTA se configuró como una plataforma de innovación orientada no solo a transferir tecnologías disponibles, sino a construir, desde el territorio, nuevas capacidades científico-tecnológicas adaptadas a las particularidades del sistema ganadero pampeano. A diferencia de otras experiencias que operan como nodos de transferencia, el HGP-INTA asumió desde el inicio una lógica de desarrollo activo de conocimiento, enraizado en demandas productivas, con potencial de extrapolación a otras regiones del país. Esta decisión estratégica implicó el fortalecimiento de capacidades preexistentes y la generación de nuevas competencias técnicas, organizativas e institucionales.

La base inicial del *hub* fue el capital técnico y humano acumulado en la EEA Anguil del INTA, especialmente en torno al proyecto estructural de ganadería de precisión y al programa nacional de *AgTech*. Estas iniciativas, con anclaje local pero mirada nacional, permitieron constituir un equipo con experiencia en sensores, manejo animal, modelización, datos y extensión rural. Sin embargo, la puesta en marcha del *hub* exigió reconfigurar estos saberes en un esquema más complejo, donde la articulación interinstitucional, la interdisciplinariedad y la adaptabilidad operativa resultaban claves para enfrentar problemáticas multifacéticas.

Uno de los ejes centrales de este proceso fue la formación técnica especializada. Los equipos involucrados recibieron capacitación en plataformas digitales, análisis de datos ganaderos, inteligencia artificial aplicada a la producción animal y gestión de redes de innovación. Esta formación, sostenida por acuerdos con universidades, instituciones internacionales y otros centros del INTA, contribuyó a consolidar un cuerpo técnico de alto nivel, capaz de interactuar con empresas tecnológicas, validar prototipos y dialogar con productores desde una posición de confianza y solvencia. El conocimiento generado no solo fortaleció al *hub* como estructura, sino que potenció la capacidad de interlocución técnica de la EEA Anguil en escenarios nacionales e internacionales.

Sin embargo, el desarrollo de capacidades no se limitó a la dimensión técnica. Fue igualmente necesario construir capacidades institucionales: reglas de trabajo en red, dinámicas de gestión ágil, protocolos de validación tecnológica, mecanismos de comunicación y herramientas de planificación estratégica. Este conjunto de competencias organizativas resultó indispensable para sostener una lógica de innovación abierta, donde múltiples actores (públicos y privados) co-diseñan, testean y ajustan soluciones en un marco de gobernanza flexible y confianza compartida.

Un punto crítico del proceso fue la necesidad de incorporar nuevo talento especializado. Si bien el *hub* se nutrió inicialmente de técnicos ya presentes en la región, pronto se evidenció que su sostenibilidad requería atraer, formar y retener nuevos perfiles, especialmente en áreas como electrónica, ciencia de datos, bioinformática y gestión de la innovación. La radicación de recursos humanos altamente calificados en una región semiperiférica como La Pampa no es una tarea menor. Las limitaciones del sistema científico nacional, la falta de mecanismos ágiles de contratación y la competencia con centros urbanos de mayor tamaño generaron tensiones difíciles de resolver. A pesar de ello, se lograron avances parciales mediante becas, pasantías y vínculos con universidades regionales, aunque la consolidación de una masa crítica sigue siendo una deuda estructural.

En paralelo, el HGP-INTA fue consolidando una lógica de trabajo en red con otros proyectos ganaderos del país, lo que potenció la generación de capacidades a escala nacional. La participación en consorcios tecnológicos, redes de innovación, jornadas federales y espacios de política sectorial permitió intercambiar experiencias, validar desarrollos y posicionar al *hub* como actor relevante en la agenda ganadera del INTA y del sistema científico argentino. Esta inserción contribuyó a visibilizar que los territorios intermedios, lejos de ser receptores pasivos de innovación, pueden convertirse en generadores activos de conocimiento, con una voz propia en la definición de prioridades tecnológicas.

A nivel metodológico, uno de los avances más significativos fue la construcción de una caja de herramientas tecnológicas escalables, pensadas para facilitar la adopción progresiva por parte de productores. El desarrollo de sensores de bajo consumo energético, la validación de plataformas de monitoreo animal, la integración de datos productivos con indicadores ambientales y la exploración de nuevas métricas de bienestar animal son ejemplos concretos de cómo las capacidades generadas se materializan en soluciones técnicas con valor agregado territorial.

No obstante, como fue indicado, el proceso enfrentó obstáculos persistentes. La inestabilidad presupuestaria, la discontinuidad de líneas de financiamiento específicas y la falta de una política sostenida de recursos humanos en ciencia y técnica limitan la capacidad del *hub* para planificar a largo plazo. Asimismo, la escasa valorización institucional de las actividades de vinculación e innovación en los sistemas de evaluación académica constituye una barrera para consolidar perfiles híbridos de recursos humanos, capaces de integrar producción científica con desarrollo tecnológico y trabajo territorial.

A pesar de estas restricciones, la experiencia del HGP-INTA permite afirmar que la generación de capacidades científico-tecnológicas en semiperiferias es posible cuando se articulan inteligentemente saberes existentes, se habilitan entornos institucionales flexibles y se cultivan relaciones de confianza con actores del entorno. La clave no reside solo en *trasladar* capacidades desde los centros a las periferias, sino en reconocer, potenciar y sistematizar las que ya existen en los territorios, generando condiciones para que florezcan en clave de desarrollo inclusivo, sustentable y tecnológicamente soberano.

3. Alineamiento con el medio y sus necesidades socio-productivas

La ganadería cárnica bovina pampeana, históricamente caracterizada por su modalidad extensiva, enfrenta en la actualidad un conjunto de desafíos estructurales y coyunturales que tensionan sus formas tradicionales de producción. Entre ellos, se destacan la presión creciente por adoptar prácticas sostenibles, la necesidad de trazabilidad en los circuitos de comercialización y la exigencia de incrementar la eficiencia productiva sin perder de vista el bienestar animal ni la viabilidad económica de los establecimientos. En este marco, el HGP-INTA aparece como una plataforma institucional orientada a dar respuesta, desde el conocimiento y la tecnología, a estos desafíos concretos del medio.

A diferencia de experiencias diseñadas exclusivamente desde la oferta tecnológica, el HGP-INTA fue concebido con una clara intención de articulación con demandas socio-productivas emergentes, expresadas tanto por productores

ganaderos como por organismos públicos provinciales y nacionales. En efecto, el diseño del *hub* reconoce que la adopción de tecnologías no ocurre en el vacío, sino que depende de condiciones económicas, culturales y organizacionales situadas. En este sentido, el proyecto ha procurado desde sus inicios construir capacidades alineadas con las necesidades reales del sector, como mayor eficiencia y productividad en la gestión, mejor información para la toma de decisiones, reducción de pérdidas, mejora del bienestar animal, acceso a mercados que exigen certificaciones ambientales y sanitarias cada vez más estrictas, entre otros aspectos.

Uno de los ámbitos donde este alineamiento se expresa con mayor claridad es la trazabilidad. En un contexto donde la presión de los mercados internacionales (particularmente de Europa y Asia) por productos con certificaciones de origen, sanidad y sustentabilidad es creciente, el uso de tecnologías de monitoreo individual de animales aparece como una herramienta clave (Mariano et al., 2023). El HGP-INTA ha orientado parte de sus desarrollos precisamente en esa dirección, generando dispositivos y sistemas que permiten registrar datos sobre peso, alimentación, salud y comportamiento animal. Este tipo de información no solo mejora la gestión interna de los establecimientos, sino que habilita procesos de certificación y valorización diferenciada en los mercados de exportación.

Además, el *hub* ha incorporado la dimensión ambiental como parte central de su estrategia. En lugar de posicionarse únicamente como un espacio de mejora productiva, ha asumido el desafío de contribuir al diseño de sistemas ganaderos más sostenibles. Esto implica, entre otras cosas, monitorear el uso de recursos naturales (agua, pasturas, energía), reducir la huella ambiental de la producción y generar herramientas que colaboren con políticas públicas de conservación. En este sentido, el alineamiento no se limita a las necesidades de los productores, sino que incluye también la articulación con agendas públicas provinciales, nacionales e internacionales, en particular con aquellas vinculadas a la mitigación del cambio climático, la biodiversidad y la bioeconomía.

Otra dimensión clave del alineamiento es la construcción de soluciones adaptadas a escalas y realidades diversas. A diferencia de tecnologías diseñadas para sistemas de *feedlot* o producción intensiva, el HGP-INTA ha buscado desarrollar dispositivos de bajo costo y bajo consumo energético, pensados para la ganadería extensiva y de mediana escala que predomina en La Pampa. Este enfoque inclusivo resulta estratégico en una región donde el acceso al financiamiento es limitado y donde la adopción tecnológica depende en gran medida de su compatibilidad con los recursos y capacidades disponibles a nivel predial. La búsqueda de soluciones modulares, escalables y de fácil mantenimiento ha sido, en este sentido, una apuesta concreta para acortar la brecha tecnológica.

Sin embargo, el proceso de alineamiento no ha sido lineal ni exento de tensiones. En muchos casos, la brecha entre la velocidad de desarrollo tecnológico y la capacidad real de adopción por parte del sector productivo sigue siendo significativa. Las restricciones económicas, la falta de formación técnica en el uso de nuevas herramientas y cierta desconfianza inicial hacia dispositivos digitales aún limitan la escala de impacto. Además, la lógica presupuestaria y de evaluación institucional del sistema científico-tecnológico nacional no siempre acompaña estas estrategias de adaptación territorial, lo que obliga al sector de ciencia y técnica a trabajar en condiciones de relativa inestabilidad operativa.

A pesar de estas limitaciones, el HGP-INTA ha logrado avanzar en la construcción de un ecosistema de innovación ganadera que dialoga activamente con los problemas reales del territorio. Este ecosistema no solo incluye productores y técnicos, sino que busca incluir instituciones financieras, organismos de regulación, universidades, empresas tecnológicas y redes federales de investigación. A través de esta red, el *hub* contribuye a instalar una visión más amplia del desarrollo ganadero, una visión que combina productividad con sustentabilidad, eficiencia con inclusión y ciencia con territorio.

El proceso de alineamiento impulsado por el HGP-INTA muestra que el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas con impacto requiere no solo de conocimientos especializados, sino de una escucha atenta a las demandas del entorno, una voluntad activa de cooperación y una institucionalidad capaz de sostener procesos de mediano y largo plazo. La experiencia pampeana evidencia que, aún en territorios semiperiféricos, es posible construir iniciativas potentes si se logra articular inteligentemente las capacidades existentes con los desafíos estratégicos del desarrollo local.

4. Trayectoria y estrategias de vinculación y transferencia de conocimiento

Desde su concepción, el *hub* de ganadería de precisión del INTA se propuso operar como un espacio de interfaz entre ciencia, tecnología y producción. Su estrategia de vinculación fue diseñada con un enfoque abierto y evolutivo, que reconoce la complejidad de los sistemas de innovación en entornos rurales y la necesidad de co-construir soluciones tecnológicas con múltiples actores del territorio. A diferencia de modelos verticalistas de transferencia tecnológica, el HGP-INTA adoptó una lógica colaborativa, basada en la construcción de redes, el aprendizaje conjunto y la validación en condiciones reales de producción.

Como se mencionó, la génesis del *hub* tuvo un fuerte componente institucional desde la oferta, donde se apoyó en las capacidades acumuladas por la EEA

Anguil en materia de ganadería de precisión. No obstante, el diseño operativo del HGP-INTA fue moldeado progresivamente por vínculos con productores, empresas tecnológicas, organismos públicos y universidades, lo que le permitió adaptarse a necesidades emergentes y legitimar su papel como referente técnico regional. Este enfoque flexible resultó clave para sostener el proceso en contextos de alta incertidumbre institucional y presupuestaria.

Uno de los principales hitos en materia de vinculación fue el desarrollo conjunto de comederos inteligentes con la Universidad Central de Queensland (Australia) y la empresa Datamuster (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2021). Esta colaboración internacional permitió integrar tecnologías avanzadas de pesaje y monitoreo animal al sistema productivo pampeano, mediante dispositivos que registran en tiempo real la evolución individual del peso de los animales. Se trata de una innovación disruptiva para sistemas extensivos como los de la región, donde el seguimiento individualizado históricamente resultó inviable por cuestiones logísticas y de costos. El proyecto no solo implicó transferencia tecnológica, sino también procesos de adaptación local, capacitación de técnicos y rediseño de prácticas de manejo.

Otro caso destacado de articulación se dio con la empresa nacional HOOK, especializada en equipos de pesaje. La sinergia entre el HGP-INTA y HOOK derivó en el desarrollo de balanzas de pesada al paso adaptadas a las condiciones de campo de La Pampa. A diferencia de muchas experiencias de innovación *importadas*, este vínculo permitió diseñar tecnología desde el territorio, en diálogo constante con sus limitaciones y potencialidades. Estos casos evidencian que, bajo condiciones adecuadas, la vinculación puede ser una vía efectiva para dinamizar la innovación desde regiones semiperiféricas, con capacidad de incidir en agendas nacionales e internacionales.

Las estrategias del HGP-INTA no se limitaron a grandes proyectos, sino que también incluyeron acciones de vinculación incremental, como talleres técnicos con productores, espacios demostrativos en ferias y jornadas, pruebas piloto con *startups* y participación activa en redes federales de innovación ganadera. Este enfoque multiescalar facilitó la creación de relaciones de confianza, aspecto indispensable en territorios donde la adopción tecnológica suele estar mediada por la experiencia previa, el conocimiento directo de los referentes técnicos y la percepción de utilidad inmediata.

Un aspecto diferenciador del HGP-INTA ha sido su concepción como *laboratorio vivo*, que permite experimentar con tecnologías en entornos reales, pero también ajustar sus estrategias de vinculación en función de los aprendizajes acumulados. Esta flexibilidad estratégica ha sido posible gracias al compromiso de sus

referentes técnicos y a un entorno institucional que, si bien no exento de restricciones, habilitó la exploración de alianzas diversas y la validación temprana de prototipos.

No obstante, el proceso también incluyó instancias de vinculación no sostenidas, reconocidas como parte del aprendizaje organizacional. La falta de continuidad por cambios en las prioridades institucionales, la dificultad para acordar modelos de propiedad intelectual o la ausencia de financiamiento para etapas críticas del desarrollo tecnológico son factores que han limitado ciertos acuerdos. Sin embargo, estos obstáculos no invalidaron el proceso, sino que generaron instancias de reflexión interna sobre las condiciones necesarias para una vinculación efectiva y sostenible.

En síntesis, los procesos de vinculación impulsados por el HGP-INTA muestran que la innovación tecnológica en territorios semiperiféricos no depende exclusivamente de grandes inversiones, sino de la capacidad de tejer redes confiables, traducir demandas en soluciones concretas y mantener una lógica de escucha activa y co-creación. Los casos exitosos desarrollados no son únicamente productos tecnológicos; son, ante todo, experiencias institucionales que redefinen el lugar del conocimiento en el desarrollo ganadero regional.

5. Resultados, aprendizajes y desafíos

A tres años de su puesta en marcha, el *hub* de ganadería de precisión del INTA ha alcanzado una serie de resultados concretos que evidencian su aporte a la innovación ganadera en La Pampa y su proyección nacional. Entre los logros más relevantes se destaca el desarrollo de prototipos funcionales de balanzas de pesada al paso, comederos inteligentes y sistemas de monitoreo individualizado, muchos de ellos co-diseñados con empresas nacionales e internacionales y validados en condiciones reales de producción. Estas tecnologías, concebidas con criterios de eficiencia, bajo costo y adaptabilidad, responden a demandas específicas del sector y sientan las bases para una ganadería más trazable, eficiente y sustentable.

Otro resultado clave es la consolidación de un equipo interdisciplinario con competencias técnicas avanzadas y capacidad de gestión de proyectos tecnológicos complejos. Este equipo ha sido central en el posicionamiento del HGP-INTA como referente en innovación aplicada, no solo dentro del sistema INTA, sino también en espacios interinstitucionales donde se debate el futuro del sector ganadero argentino. Asimismo, el *hub* ha logrado articularse con más de veinte *startups* y empresas tecnológicas, generando un ecosistema incipiente de innovación abierta con potencial de crecimiento.

En términos de institucionalidad, el HGP-INTA ha contribuido a instalar en la agenda pública provincial la importancia estratégica de la ganadería de precisión. Su presencia en ferias, jornadas técnicas y espacios de planificación sectorial ha servido para visibilizar la necesidad de políticas específicas que acompañen los procesos de adopción tecnológica, financiamiento de infraestructura y formación de recursos humanos en zonas rurales.

En cuanto a los aprendizajes, uno de los más significativos ha sido la importancia de sostener una lógica de trabajo flexible, adaptativa y centrada en el territorio. La experiencia mostró que los modelos de innovación estandarizados, diseñados desde centros urbanos o sin contemplar las restricciones reales de los sistemas productivos extensivos, tienden a fracasar en su aplicación. Por el contrario, las soluciones más eficaces han sido aquellas que se construyeron desde la escucha, el ensayo y la interacción directa con productores y técnicos.

Otro aprendizaje relevante es el valor de las alianzas estratégicas. La cooperación con universidades, organismos públicos, empresas y redes federales permitió ampliar capacidades, acceder a nuevas herramientas y construir legitimidad para la propuesta del *hub*. Esta red de vínculos, aunque aún frágil en algunos aspectos, se presenta como un soporte institucional clave para sostener el proyecto en contextos de incertidumbre.

No obstante, el proceso también dejó en evidencia desafíos persistentes. Entre ellos, la dificultad para asegurar financiamiento continuo, la necesidad de consolidar una política de recursos humanos que permita la incorporación estable de perfiles técnicos críticos y la aún incipiente cultura de adopción tecnológica en ciertos segmentos del sector ganadero. A esto se suma la tensión entre los tiempos de maduración de las tecnologías y la urgencia de respuestas que atraviesa tanto al Estado como al sector privado.

También persisten barreras institucionales estructurales: la baja valorización del trabajo territorial y de innovación en los sistemas de evaluación científica, la rigidez de las normativas públicas para adquirir y validar tecnología y la escasa articulación entre políticas de CTI, desarrollo productivo y financiamiento rural. Estos factores limitan la posibilidad de consolidar ecosistemas de innovación robustos, especialmente en regiones como La Pampa, que operan desde una posición semiperiférica en el entramado nacional.

El HGP-INTA logró instalar capacidades concretas, habilitar nuevas dinámicas de vinculación y construir un posicionamiento diferencial en el mapa institucional de la innovación agropecuaria. Su mayor fortaleza ha sido su capacidad de adaptarse al entorno, combinar rigor técnico con conocimiento situado y sostener una estrategia de largo plazo en un contexto de alta volatilidad institucional. El

desafío que se proyecta es cómo escalar, diversificar y sostener estos logros sin perder su anclaje territorial y su enfoque participativo.

6. Reflexiones finales

El caso del *hub* de ganadería de precisión del INTA pone en evidencia que la innovación tecnológica en territorios intermedios no solo es posible, sino también deseable, siempre que se base en capacidades institucionales sólidas, redes de colaboración confiables y una lectura situada de los problemas productivos. Esta experiencia no representa un modelo cerrado ni una historia (de éxito) lineal, sino un proceso en construcción, con avances y retrocesos, que ofrece lecciones relevantes para pensar el vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo en contextos históricamente periféricos o semiperiféricos del sistema nacional de innovación.

Uno de los principales aportes del HGP-INTA ha sido demostrar que los territorios semiperiféricos pueden generar capacidades propias, con proyección nacional e internacional, cuando se crean condiciones adecuadas para ello. En vez de replicar tecnologías diseñadas en otros contextos, el *hub* apostó por construir soluciones desde el territorio, en diálogo con productores, empresas, técnicos y organismos públicos. Esta perspectiva colaborativa, centrada en la resolución de problemas concretos, permite revalorizar los saberes locales, superar la dicotomía entre oferta y demanda de innovación y generar tecnologías apropiadas, escalables y socialmente legitimadas.

Sin embargo, esta construcción no estuvo exenta de tensiones. La persistente inestabilidad presupuestaria, la falta de políticas de recursos humanos en ciencia y tecnología con enfoque territorial y la escasa articulación entre los sistemas de ciencia, producción y financiamiento revelan límites estructurales que dificultan la sostenibilidad de este tipo de iniciativas. Estas debilidades son especialmente sensibles en regiones como La Pampa, donde el entramado institucional es más acotado y las posibilidades de reemplazo o compensación son limitadas.

Desde una mirada crítica-constructiva, el HGP-INTA interpela a las políticas públicas a repensar cómo se conciben, financian y evalúan las iniciativas de innovación en el país. Requiere pensar en instrumentos flexibles, que reconozcan la especificidad de los territorios y valoren procesos más que productos, en estrategias de formación e inserción de recursos humanos que trascienden la lógica centro-periferia y en formas de cooperación interinstitucional que combinen legitimidad técnica con capacidad de acción.

En última instancia, el HGP-INTA abre una ventana para pensar una ganadería diferente: más precisa, más sustentable, más conectada y más equitativa. Y con

ello, también permite imaginar un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación menos concentrado, más plural y más comprometido con los desafíos estratégicos del desarrollo territorial.

Referencias

FONDAGRO (2023). *Informe de gestión de operatorias 2023*. Buenos Aires: Fondo Fiduciario Nacional de Agroindustria. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/fondagro_informes_de_gestion_-_memoria_2023.pdf

Garro, R. y Tallarico, G. (2022). Ganadería de precisión: innovaciones tecnológicas que agregan valor a la ganadería. *IDIA21, 2*(1), 21-27.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2021). *Ganadería de precisión: Sistema de medición automatizado para la evaluación animal de consumo residual y comportamiento*. INTA. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/05/ganaderia_de_precision.pdf

Mariano, R. C., Gonzalez, R. L., Pérez, S. A. y Ferro Moreno, S. (2023). *Oportunidades y desafíos para la agroindustria cárnica bovina de La Pampa: Instrumentos para crear ventajas competitivas sostenibles*. Nodo Territorial Agroindustrial de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica La Pampa.

Pérez, S. A. (2022). Eficiencia técnica provincial en faena bovina con destino mercado interno. *Revista Cuyoeconomics, 6*(9), 113-129.

Pordomingo, E. (2018). *Decisiones agropecuarias: estrategia y gerenciamiento*. Editorial UNLPam.

Sigaudo, D. y Terré, E. (2021). *La importancia de la ganadería para la economía argentina*. Bolsa de Comercio de Rosario. Especial mercado ganadero. Año XXXIX, edición 2004.

*****

Santiago Agustín Pérez
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
sperez@agro.unlpam.edu.ar

Rocío Luján González
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rgonzalez@agro.unlpam.edu.ar

Roberto Carlos Mariano
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rcmariano@agro.unlpam.edu.ar

Santiago Ferro Moreno
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
sferromoreno@agro.unlpam.edu.ar

17

El Programa Cambio Rural en la Comarca Andina del Paralelo 42: (re)alineamientos, demandas productivas y capacidades locales

Gastón Blasquiz Landa y Andrés Niembro

1. Introducción y contextualización

A fines de septiembre de 2024, en el marco de una política de ajuste estatal, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGYP) anunció el cierre del Programa Federal de Reconversión Productiva, tradicionalmente conocido como Cambio Rural. Así, se dio fin a una trayectoria de tres décadas de una política pública emblemática del desarrollo rural, atravesada por procesos de cambio o reformulación, bajo distintos contextos económicos, políticos y sociales del país. Estas características hacen de este programa un caso de estudio significativo, cuya singularidad territorial se indaga, en este trabajo, a partir de su implementación en la Comarca Andina del Paralelo 42° (región que abarca parte de los territorios de Río Negro y Chubut) y los procesos de adaptación a las demandas territoriales, en relación con las capacidades disponibles (o no) en la zona.

La Comarca del paralelo 42° refiere a un grupo de poblaciones cordilleranas ubicadas en el noroeste de la provincia de Chubut y sudoeste de la provincia de Río Negro (el paralelo divide políticamente ambas provincias). Incluye a las ciudades de El Bolsón (en Río Negro), El Hoyo, Epuyén, Lago Puelo, El Maitén y Cholila (en Chubut), junto a varios parajes rurales de ambas provincias, constituyendo así un territorio de gran complejidad y heterogeneidad en términos sociales y culturales (Cardozo, 2014). A nivel productivo, se caracteriza, por un tipo de producción muy diversificado y de pequeña escala, donde el minifundio es el tipo de organización espacial típica (Bondel, 2008; Cobelo, 2017; Madariaga y López, 2020). Particularmente, en lo que refiere al sector primario se destaca la ganadería extensiva (vacuna y ovina), agricultura intensiva (fruticultura, lúpulo, horticultura) y la actividad forestal, especialmente extractiva (Cardozo, 2014).

En relación a esto, cabe destacar que la actividad agropecuaria tradicional (agro-silvo-pastoril), caracterizada por colonias agrícolas con sembradíos de trigo y avena, chacras hortícolas y grupos ganaderos, ha ido perdiendo importancia en la estructura productiva de la región a manos de nuevas actividades productivas con

mayores tasas de rentabilidad, como la promoción turística para la explotación de servicios medioambientales. La permanencia de la actividad en la región tiene como sustento, igualmente, la presencia de productores cuyo perfil difiere del tradicional productor de principios del siglo XX (Bondel, 2004; Cardozo, 2014). Según Easdale (2007), pareciera que la tendencia que predomina es hacia la intensificación productiva y con ella hacia el cambio en el perfil de los productores, por adaptación o por sustitución.

Al igual que la situación y perfil de los productores, el Programa Cambio Rural también se ha ido transformando a lo largo del tiempo. Creado en 1993 por la SAGYP, tenía el objetivo de promover y facilitar la intensificación y reconversión productiva, para mejorar la situación productiva y socioeconómica de los pequeños y medianos productores rurales, fuertemente perjudicados por las condiciones de competencia que caracterizaron al mercado a fines de la década de 1980 y principios de 1990. A pesar de estar constituido en la órbita de la Secretaría, la coordinación operativa y la ejecución presupuestaria estuvieron a cargo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Fue desde los equipos técnicos del INTA que se formularon las bases conceptuales del Programa y se ejerció la difusión, mientras que los gobiernos provinciales y entidades de productores, en conjunto con este organismo, se encargaron del seguimiento y evaluación a nivel regional.

Si bien, el Programa sufrió algunas modificaciones en su implementación, que se abordan en las secciones siguientes, el diseño institucional del programa se mantuvo bastante estable en una primera etapa hasta fines de 2013. En una segunda etapa, en mayo de 2014 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación relanzó el Programa con un nuevo lema: "Cambio Rural II: Innovación e Inversión" (CRII), el cual se enmarcó en el Plan Estratégico Agroindustrial y Agroalimentario (PEA2). En esta oportunidad, el principal objetivo planteado era lograr que las PYMES agroalimentarias y agroindustriales, el sector cooperativo y los agricultores familiares capitalizados o con posibilidades de capitalizarse innoven, se asocien y se fortalezcan, generando y gestionando proyectos que posibiliten el agregado de valor en origen. En este sentido, una modificación a destacar del CRII fue la inclusión de productores de la agricultura familiar para la conformación de grupos, es decir, se amplió la población objetivo que en la década de 1990 se limitó a las PYMES agropecuarias.

Finalmente, se puede señalar una tercera etapa iniciada en 2017, donde el Programa se vuelve a relanzar con su nombre original, Cambio Rural, hasta el cierre del programa en 2024. La Resolución 249-E/2017 del Ministerio de Agroindustria (2017) expresaba que "luego de sus veinte años de existencia, el Programa ha ido desviándose paulatinamente del fundamento de su acción", por

lo que nuevamente se definió el objetivo de promover y facilitar la intensificación y reconversión productiva, retomando lo planteado en su etapa originaria.

2. Re-alineamientos formales e informales del Programa Cambio Rural

En su creación, el Programa se orientaba a la mejora de la competitividad de los pequeños y medianos productores agropecuarios del país. Sin embargo, en términos normativos el perfil de productor al que atendía respondía, fundamentalmente, al del productor característico de la zona núcleo (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1992), sin contemplar las características de los productores presentes en las zonas extra-pampeanas del norte y sur de Argentina, más vinculados con la tradicional agricultura familiar. Ante la identificación, por parte de los agentes territoriales, de esta problemática, que reducía notablemente el impacto del programa a nivel territorial, desde su conducción se avanzó hacia la incorporación de estos productores extra-pampeanos, más allá de que no cumplieran con el perfil formal determinado en la normativa. Se dio así un proceso de reformulación de hecho que permitió incorporar a la estrategia de intervención a los productores chicos y medianos extra-pampeanos, que de otra forma habrían quedado excluidos del alcance del Programa y que, a su vez, favorecía el cumplimiento de su objetivo general (e implícito), que era la integración y el sostenimiento de la pequeña y mediana producción agropecuaria (entrevista a Bocchetto, 2023). En este sentido, Carlos Cheppi, por aquel entonces coordinador del Programa, afirmaba:

> "El programa nace para productores medianos, en pampa húmeda. La zona central del país funcionaba con ese perfil de productores. Cuando vos te ibas a Tucumán, Misiones o al norte grande del país, había productores mucho más chicos que los que eran Cambio Rural y no los podías dejar abandonados, ya que había funcionamiento grupal, aunque no era el perfil de productores" (entrevista a Cheppi, 2023).

Otro desafío que se enfrentó desde la coordinación del Programa en su ejecución en las regiones extra-pampeanas estuvo relacionado con las capacidades técnicas de los profesionales del INTA. En la década de 1990, cuando se crea Cambio Rural, la lógica de intervención de las Agencias de Extensión de INTA se limitaba a la cuestión agronómica, lo cual respondía a los perfiles profesionales característicos del instituto. A medida que avanzó la ejecución del Programa, y se identificaron demandas territoriales, se hizo notorio que el INTA no contaba con las capacidades profesionales que requería la especialización productiva de cada territorio.

En este sentido, Cheppi mencionaba como ejemplo que:

> "No existían técnicos en apicultura en el país. El INTA tenía no más de 8 o 9 técnicos en todo el país, de los cuales la mayoría eran técnicos agrónomos dedicados a la apicultura. Empezaron a aparecer grupos de productores apícolas y no había quién los capacitara, sabían más los gauchos que hacían apicultura que los profesionales o los técnicos que les podíamos poner" (entrevista a Cheppi, 2023).

En este marco, el Programa funcionó como apalancamiento para la incorporación de profesionales al INTA, con perfiles distintos al del agrónomo y veterinario tradicional, los cuales respondían a las demandas territoriales, y, a su vez, aumentaban las capacidades del instituto. Lo mismo ocurrió con los grupos de turismo rural, que según Cheppi, se comenzaron a formar a partir de 1997 y significaron un impulso muy grande para el INTA, ya que se para ello se requería la incorporación de técnicos especialistas no agrónomos, sino que vinculados a otros rubros.

En una segunda etapa, y tras la crisis afrontada por la pequeña y mediana producción agropecuaria como consecuencia de las políticas económicas llevadas adelante en la década de 1990, el mapa sociológico del campo había cambiado rotundamente. Por un lado, dichas políticas generaron las bases materiales para que se desarrolle un proceso de incorporación de tecnologías externas, que dio origen a un nuevo modelo de producción (contrapuesto a la tradicional búsqueda de rentabilidad a partir del uso extensivo de la tierra con bajos niveles de tecnificación) y asociado al agronegocio. Por otro lado, se generó un proceso de exclusión de una gran cantidad de productores chicos y medianos que no pudieron adaptarse a las nuevas condiciones de mercado o que abandonaron la actividad motivados por los altos arrendamientos.

En este sentido, desde la conducción del INTA se reconoció que, a inicios del nuevo siglo, el sujeto de Cambio Rural había cambiado, surgiendo con fuerza la figura del agricultor familiar. Así, de manera conjunta con la Secretaría de Agricultura, desde el INTA se planteó la necesidad de adecuar el programa a la nueva configuración del sector y de incorporar a los pequeños productores englobados en la agricultura familiar. Si bien, formalmente, el programa no sufrió modificaciones, de hecho, se propuso incorporar a los productores de la agricultura familiar, aunque no formaran parte del objetivo normativo inicial del Programa. En términos de Cheppi, "el programa se seguía llamando Cambio Rural, pero ya tenía otra lógica". Como se mencionó anteriormente, fue recién en el año 2014, con la reformulación y el lanzamiento de Cambio Rural II, que se

incluyó a los productores de la agricultura familiar para la conformación de grupos, es decir, que se formalizó la ampliación de la población objetivo.

3. Trayectoria de alineamiento de capacidades con las necesidades socio-productivas de la comarca

Para el caso de la Comarca Andina del Paralelo 42° y su articulación con el Programa, hasta la década de 2000, las capacidades de las agencias de extensión de INTA en El Bolsón y El Hoyo, orientadas a la asistencia directa a los productores, se veían condicionadas al *expertise* de los técnicos que disponían, y en muchos casos no respondían a las necesidades de los productores de la región. En base a ello, las asistencias técnicas se encontraban vinculadas a esas especialidades, quedando así muchas dimensiones sin atender. Al respecto, Diego Neira (agente de proyectos de Cambio Rural, con base en la Agencia de Extensión Rural del INTA de El Hoyo), comentaba que "pasaba que los productores llegaban a buscar una demanda y se tenía que buscar una respuesta en otra agencia de extensión" (entrevista a Neira, 2024).

Vale destacar que incluso en agencias del INTA cercanas y con mayores recursos, como la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Bariloche, tampoco se encontraban las capacidades vinculadas a las necesidades de la Comarca. Las características de la articulación entre las Agencias de Extensión Rural (AER) y las áreas de investigación (las EEA) responde a una dinámica profundamente problematizada en distintos análisis institucionales sobre el INTA, que no se limita solo al caso de Cambio Rural, y mucho menos a una característica específica del territorio en cuestión, sino que refiere a una problemática histórica. Igualmente, la Unidad de Coordinación de Cambio Rural (1995: 32) ha resaltado, por ejemplo:

> "No todas las demandas de los grupos están cubiertas por los proyectos de experimentación adaptativa, especialmente en áreas productivas muy heterogéneas o donde son más fuertes las demandas de diversificación; el sector de investigación está aún débilmente articulado a la matriz de la demanda de los grupos; es insuficiente la articulación entre las Estaciones Experimentales Agropecuarias para fortalecer las estructuras locales de asistencia técnica y satisfacer las demandas de sus grupos".

Dicho lo anterior, en una primera instancia, ante la diversidad de demandas de los productores, la respuesta de las agencias del INTA se basó en el diseño de talleres o capacitaciones puntuales, pero que se presentaron como respuestas aisladas, y no como un mecanismo sistematizado. Luego, con la implementación de Cambio

Rural, se ampliaron las demandas que buscaban ser atendidas. En este sentido, Neira afirma:

> "Ahí empezamos a trabajar en grupos que estaban dirigidos a otra cuestión de la producción, como el grupo vitivinícola, de cerveza artesanal, turismo rural e incluso uno maderero (…). Se empiezan a incorporar otro tipo de producciones. Las demandas estaban, la agencia sabía que estaban. Incluso la grupalidad estaba en algunos casos, y en otros ya se habían identificado a determinados actores que estaban en búsqueda de alguna solución y entonces se los convocó" (entrevista a Neira, 2024).

En este punto, la relación de los técnicos del INTA con los actores de la trama productiva significó el insumo fundamental en el proceso de adaptación a las demandas territoriales. A su vez, Cambio Rural significó un espacio de convergencia de esfuerzos de distintos actores institucionales del territorio.

> "Los agentes territoriales del Ministerio de Agricultura acercaban las demandas por ellos relevadas a los coordinadores de Cambio Rural con grupos ya más conformados, porque venían teniendo algún tipo de acompañamiento, en general, en los últimos años, del Programa de Fortalecimiento a Pequeños y Medianos Productores, de los que surgieron algunos grupos de Cambio Rural" (entrevista a Neira, 2024).

La posibilidad de brindar asesoramiento técnico por medio de profesionales independientes que promovió Cambio Rural permitió atender la variedad de temáticas que conformaban la demanda de la trama productiva de la Comarca. En estos casos, los técnicos del INTA acompañaban los procesos generales, pero para cuestiones técnicas específicas se trabajaba con perfiles externos, y se cubrían con enólogos, técnicos apícolas, ingenieros forestales, por ejemplo. Esta situación posibilitó el acrecentamiento de las capacidades institucionales para atender a las demandas planteadas por los actores territoriales. Otro componente interesante del programa fue la figura de idóneo, que surge como respuesta programática a la necesidad de atender las necesidades de asesoramiento de los grupos constituidos cuando la oferta de alguna especialidad técnica fuese inexistente, ya sea dentro o fuera del INTA (entrevista a Barbosa, 2023). "A veces dentro de los grupos mismos, surge un idóneo, que puede dirigir el grupo, la coordinación, ya que muchas veces toda la parte técnica no la puede abarcar el promotor asesor" (entrevista a Neira, 2024).

Si bien las capacitaciones representaron un tipo de respuesta a las demandas de los territorios, ante el déficit de capacidades en alguna temática específica se recurría a técnicos de otras regiones del país:

> "Surge el componente de las capacitaciones sobre los que nos apoyamos mucho (…). Podíamos, cuando había plata, traer algún enólogo de Mendoza. Todo el faltante de conocimiento o para sumar a los objetivos donde el técnico necesitaba un apoyo, se hacía por medio de las capacitaciones, como fue el caso de un curso de multiplicación de colmenas. Se traían técnicos de otros lugares de Patagonia y se abrían a todo el público, no solo a los grupos de Cambio Rural (…). Se buscaba dar soluciones al territorio" (entrevista a Neira, 2024).

Si bien originalmente el programa surgió bajo una lógica *ofertista*, esto se fue modificando de hecho por los agentes presentes en el territorio en el momento de la ejecución y la puesta en marcha. Neira afirma:

> "El programa tenía una lógica de que los grupos te tienen que venir a buscar, que la demanda tiene que estar ya armada. Nosotros les planteábamos que acá había que hacer otro trabajo, si bien no era una búsqueda, era unir voluntades" (entrevista a Neira, 2024).

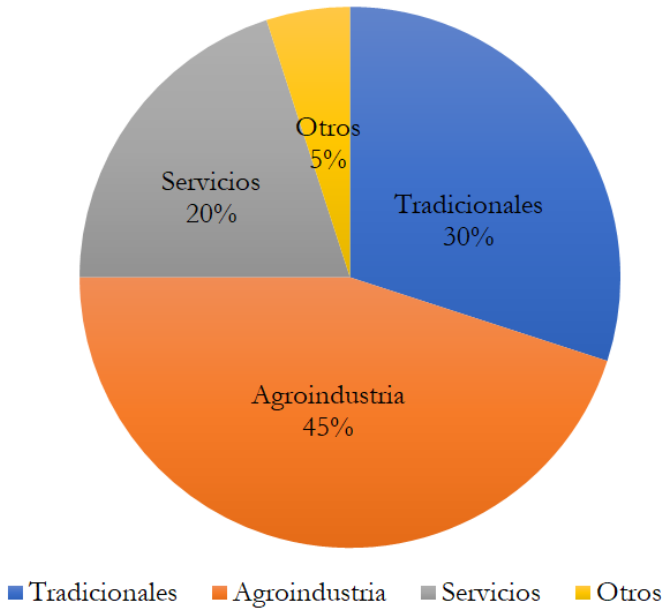
Ante esta experiencia se puede observar cómo, para el caso de la Comarca, el rol de los agentes territoriales que integraron el programa y que se encargaron de su ejecución, permitió adaptar la lógica de funcionamiento a las características del territorio, por medio de una mirada integradora que adaptó la oferta del INTA con las demandas de la trama productiva comarcal. Así, el Programa Cambio Rural sirvió como un complemento a la tradicional política extensionista del INTA que impactó positivamente en sus resultados.

A modo de aproximación, para representar la relevancia de la estrategia de intervención del Programa en la comarca, se recopilaron los datos de su ejecución para el periodo 2005-2023, provenientes de la Estación Experimental INTA El Bolsón. Los datos recopilados se corresponden con los Grupos de Cambio Rural creados durante el periodo, agrupados en cuatro categorías principales vinculadas al tipo de producción fomentada: la categoría tradicionales contiene a los grupos orientados a la producción ganadera en sus distintos segmentos (ovina, bovina y porcina) y a la producción hortícola; la categoría agroindustriales contiene a los grupos dedicados a la producción de materias primas vinculadas a las agroindustrias enclavadas en el territorio (fruta fina, lúpulo, apicultura y aromáticas), como así también a grupos directamente orientados a procesos agroindustriales (cerveceros o fitopreparados); la categoría servicios engloba a los grupos vinculados al agroturismo o turismo rural; y, por último, la categoría otros está conformada por grupos vinculados a las artesanías y relacionados.

En términos agregados, la Figura 1 muestra que, de los grupos creados durante el periodo 2005-2023, solamente el 30% responden al perfil de productor

tradicional, en correspondencia con el fomentado por el programa en sus orígenes. Por otro lado, el 20% se conecta con la actividad turística y el 45% a producciones vinculadas al sector agroalimentario local.

Figura 1. Distribución de grupos por categoría 2023



Fuente: elaboración propia en base a información de la Estación Experimental INTA El Bolsón.

Se observa así una correspondencia entre los perfiles productivos de los distintos grupos creados y la estructura productiva local, lo que muestra cómo el Programa ha ido acompañando la conformación de nuevos grupos en función de las demandas territoriales. Principalmente, grupos asociados a la producción de alimentos y bebidas derivados de la producción primaria de la región. Si bien el programa inicialmente surgió con el foco puesto en la producción agropecuaria tradicional, sobresale la relevancia de las categorías no tradicionales, lo cual respalda no solo el cambio en el perfil del productor, sino también la incorporación de nuevas actividades y grupos que aumentaron el impacto del Programa en el territorio.

4. Reflexiones finales

Desde su creación en el año 1993, hasta su disolución en 2024, el Programa Cambio Rural fue adaptando su estrategia de intervención para responder tanto a

las demandas de los distintos territorios, como a la estructura social del sector rural a nivel federal. En parte, esta capacidad de adaptación se explica por la gran capilaridad territorial que presenta el INTA como organismo ejecutor, a la que se le suma la relación directa entre los asesores técnicos con los productores o destinatarios del programa, lo cual sirvió de insumo fundamental para la captación de las demandas territoriales. A su vez, de manera recíproca, se destaca que el proceso adaptativo a las demandas territoriales le significó al INTA la posibilidad de aumentar y diversificar sus capacidades técnicas en respuesta a las particularidades de los distintos territorios y sus necesidades. Se dio, así, un proceso virtuoso de adaptación a las demandas territoriales y la generación de capacidades institucionales.

Cabe destacar que el Programa Cambio Rural surgió bajo una lógica *ofertista* y que, recién a partir de su puesta en marcha, fue que logró captar las demandas del territorio y adaptar su estrategia de intervención, más allá de los aspectos normativos determinados en su formulación. En consecuencia, se verificó un proceso de re-alineamiento de hecho que no necesariamente se correspondió, en algunas etapas, con una reformulación formal del programa.

Sin desconocer las capacidades del INTA en términos globales en lo referido a la investigación y transferencia tecnológica vinculada al sector agropecuario, lo cierto es que su política extensionista o de vinculación en la Comarca Andina presentaba limitaciones que le impedían responder a las necesidades particulares de la estructura socio-productiva. En este punto, se puede pensar que las capacidades del INTA, en este caso particular, tenían como punto de partida bajas capacidades locales y un bajo alineamiento con las necesidades socio-productivas. Así, la ejecución del Programa Cambio Rural permitió transitar un proceso de generación y aumento de capacidades locales, a la vez que se impulsó una reorientación de los esfuerzos hacia necesidades y temas prioritarios o de vacancia regional, lo que facilitó los procesos de vinculación y transferencia al medio. Estos procesos lejos de desarrollarse de forma lineal, se desencadenaron, por lo menos en este caso, de manera concomitante y bajo una lógica de retroalimentación.

Por último, cabe destacar dos elementos institucionales particulares, muchas veces en tensión, que juegan en los procesos de adaptación territorial: por un lado, la descentralización operativa vinculada a la ejecución del Programa fue un factor dinamizador del proceso adaptativo; pero por otro lado, la inercia institucional, que suele traducirse en cierta rigidez en organizaciones con larga trayectoria, puede actuar como una barrera adaptativa.

Referencias

Bondel, S. (2004). La Patagonia y el imaginario geográfico, ¿tan sólo una cuestión de mapas?. *Párrafos Geográficos, 3*, 1-10.

Bondel, S. (2008). T*ransformaciones territoriales y análisis geográfico en ámbitos patagónicos de montaña. La Comarca Andina del Paralelo 42*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata.

Cardozo, A. (2014). *Estrategias socio-productivas de establecimientos ganaderos del sudoeste de la provincia de Río Negro, Argentina*. Tesis de Magister (Área Desarrollo Rural) de la Universidad de Buenos Aires.

Cobelo, C. (2017). *Transformaciones territoriales en los Andes Patagónicos. El caso de las zonas rurales de El Bolsón, Río Negro*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires.

Easdale, M. (2007). Los sistemas agropecuarios en los valles cordilleranos de Patagonia norte y su posible evolución. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, *58*, 11-35.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (1992). *Situación de los medianos y pequeños productores rurales de la región pampeana. Diagnósticos y propuestas*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Madariaga, M. C. y Lopez, S. (2020). *Diagnóstico histórico y socio-económico para la comprensión de los procesos de cambio en la Comarca Andina del Paralelo 42º*. Ediciones INTA.

Ministerio de Agroindustria (2017, septiembre 6). *Resolución N° 249-E/2017: Creación del Programa Cambio Rural*. Boletín Oficial de la República Argentina No. 33.712, 10.

Unidad de Coordinación de Cambio Rural (1995). *Dos años de Cambio Rural: Logros, limitantes y pautas para su fortalecimiento*. Buenos Aires: SAGyP-INTA.

*****

Gastón Blasquiz Landa
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE).
gablanda@unrn.edu.ar

Andrés Niembro
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aniembro@unrn.edu.ar

Anexo

Tabla A. Detalle de entrevistas realizadas

Entrevistado	Rol	Año
Barbosa, L.	Agente de Proyecto de Cambio Rural, AER El Bolsón	2023
Bocchetto, R.	Coordinador Nacional de Cambio Rural (1993-1995)	2023
Cheppi, C.	Coordinador Nacional de Cambio Rural (1996-1999); Presidente de INTA (2004-2008)	2023
Neira, D.	Agente de Proyecto de Cambio Rural, AER El Hoyo	2024

18

Trayectorias de vinculación en la investigación científica en economía azul: el caso del Centro para el Estudio de Sistemas Marinos en Puerto Madryn

Lilia Stubrin y Matías Piccolo

1. Introducción

Este capítulo aborda la temática de la alineación u orientación de las capacidades de ciencia y tecnología (CyT) locales hacia la resolución de necesidades socio-productivas de los territorios en el caso de la economía azul en Argentina. La economía azul comprende todas aquellas actividades científico-tecnológicas y productivas vinculadas a los recursos oceánicos y marítimos. La elección de esta temática en particular está vinculada al enorme potencial del país para el aprovechamiento de sus recursos marítimos y oceánicos (Baruj y Drucaroff, 2018). Con más de 5.000 kilómetros de costa sobre el territorio continental, el mar argentino abarca una superficie equivalente a casi el 50% de dicho territorio, y es uno de los ambientes marinos más extensos y biológicamente más importantes del planeta. Sin embargo, la envergadura y potencialidad de los recursos marinos nacionales han sido históricamente poco aprovechados, con baja diversificación productiva y de bajo valor agregado (Carciofi y Oyarzun, 2012; Baruj y Drucaroff, 2018; Stubrin, 2020; Calá, 2021; Stubrin y Yeyati Preiss, 2021; Mauro et al., 2022; Vargas y Carciofi, 2024).

En el ámbito científico, diversas instituciones locales realizan actividades de CyT vinculadas a los recursos marítimos y oceánicos. Sin embargo, poco conocemos respecto al grado en que dicha actividad científica está siendo direccionada a resolver problemáticas socioeconómicas locales. En este capítulo nos centraremos sobre la actividad de investigación en economía azul del Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), una institución creada en 1970 y que actualmente integra el consorcio de centros e institutos de investigación del CCT CONICET-CENPAT, en Puerto Madryn. El análisis se centrará sobre los 16 proyectos de investigación vigentes en 2023, correspondientes a nueve grupos de trabajo: grupo de ecología trófica y energética, laboratorio de aves marinas,

laboratorio de ecofisiología aplicada, laboratorio de mamíferos marinos, laboratorio de oceanografía química y contaminación de aguas, laboratorio de química ambiental y ecotoxicología, laboratorio de algas marinas bentónicas, red de trabajo en pesquerías y ecosistemas costeros (RETEPES) y laboratorio de oceanografía biológica (LOBio). Para cada grupo de investigación se seleccionó un proyecto, salvo para RETEPES (cuatro proyectos) y LOBio (tres proyectos).

La selección de los proyectos y la recolección de datos se realizó a partir de una encuesta autoadministrada de manera remota a investigadores en el primer semestre del año 2024 (en el marco del proyecto PIBAA-CONICET sobre transformación hacia la sostenibilidad y oportunidades de innovación en la economía azul en Argentina). A partir de los datos relevados, se buscó indagar entre los proyectos de mayor relevancia científico-tecnológica del CESIMAR cuál ha sido el objetivo y la motivación del proyecto de investigación, en qué medida estos se vinculan a problemáticas locales, qué tipos de resultados se han obtenido y en qué medida se han producido trayectorias de vinculación y transferencia de conocimiento.

El análisis cuantitativo realizado sobre los proyectos de investigación en economía azul del CESIMAR muestra un alto grado de orientación hacia problemáticas locales. Sin embargo, los resultados alcanzados se concentran mayoritariamente en productos académicos, como publicaciones científicas y tesis doctorales, mientras que son menos frecuentes los desarrollos con impacto directo en los territorios, como servicios a terceros, tecnologías aplicadas o nuevos productos. Un hallazgo preliminar relevante es el rol de la demanda en la direccionalidad de la investigación: los proyectos que lograron desarrollar tecnología, brindar servicios al sector privado o solicitar patentes fueron, en su mayoría, aquellos que involucraron a empresas desde la fase de formulación, reflejando un interés explícito del sector productivo en la generación del conocimiento.

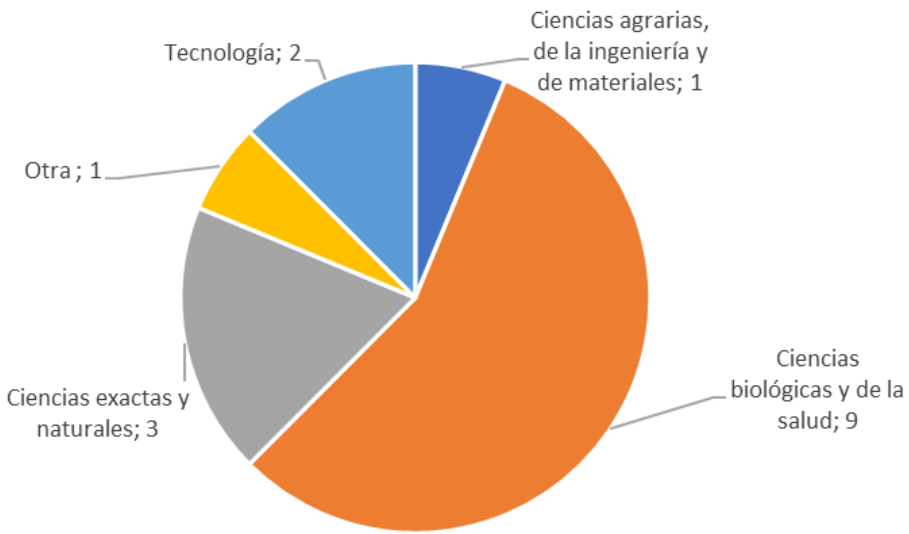
Para profundizar en esta relación entre demanda y vinculación, se realizó un estudio de caso del proyecto de desarrollo de alimento balanceado para la industria acuícola a partir de descartes de la pesca de langostino, dirigido por el Dr. Augusto Crespi del LOBio. Esta iniciativa busca valorizar los residuos de la pesca langostinera mediante su transformación en insumos para la acuicultura, contribuyendo así a la diversificación productiva basada en recursos oceánicos. El análisis, basado en una entrevista en profundidad e información complementaria, permite explorar en detalle los procesos de articulación entre capacidades científico-tecnológicas locales y las necesidades productivas, así como los factores que facilitaron esta trayectoria de vinculación.

2. Generación de capacidades científico-tecnológicas y alineamiento con el medio

En este apartado se indaga en qué medida la investigación en economía azul realizada en el marco del CESIMAR se alinea con las necesidades socio-productivas del territorio. Para ello, utilizamos la evidencia recopilada en base a los 16 proyectos de investigación analizados, explorando las siguientes dimensiones de análisis: área de conocimiento principal, orientación al desarrollo local, motivaciones del proyecto y actividad de transferencia y vinculación tecnológica.

Los proyectos de investigación en economía azul del CESIMAR se concentran mayoritariamente en el campo de las ciencias biológicas y de la salud, que representan el 56% del total. Le siguen las ciencias exactas y naturales, con un 12%. El resto de los proyectos (32%) corresponde a otras disciplinas, como las ciencias agrarias, de la ingeniería y de los materiales, así como a enfoques tecnológicos y multidisciplinarios. Esta distribución refleja una base científica centrada en el conocimiento biológico y ecológico del medio marino, pero también una incipiente diversificación hacia áreas con mayor potencial de desarrollo tecnológico y de aplicación productiva (Figura 1).

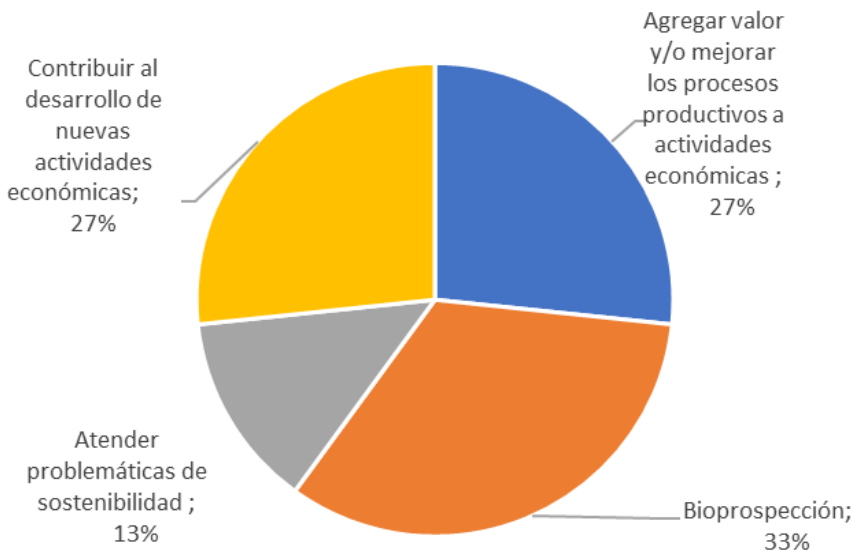
Figura 1. Área de conocimiento principal de los proyectos analizados



Fuente: elaboración propia.

La gran mayoría de los proyectos analizados están orientados a resolver problemáticas locales (15 de 16, el 93%). Más de la mitad (56%) tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo de actividades económicas regionales, a partir del aprovechamiento de desechos de langostino, microalgas nativas o el desarrollo de suplementos dietarios mediante biotecnología acuícola. El 30% de los proyectos se enfoca en actividades de bioprospección, mientras que el 15% restante aborda problemáticas locales de sostenibilidad, en particular vinculadas a la calidad del agua costera (Figura 2).

Figura 2. Motivación principal de los proyectos orientados a problemáticas locales (en % de proyectos)



Fuente: elaboración propia.

Aunque los proyectos de economía azul del CESIMAR presentan un fuerte alineamiento con problemáticas locales, los resultados obtenidos en los últimos cinco años se concentran principalmente en el plano académico. El 81% de los proyectos derivaron en publicaciones científicas y el 50% en tesis doctorales. En contraste, solo el 31% desarrolló alguna tecnología o prestó servicios al sector privado y un porcentaje similar lo hizo al sector público provincial. Los vínculos con el sector público municipal y nacional fueron un poco menos frecuentes, alcanzando al 25% de los proyectos. Estos datos reflejan una orientación aplicada incipiente, con limitados resultados de impacto directo en los

territorios, especialmente en términos de transferencia tecnológica y servicios especializados (Figura 3).

Figura 3. Resultados alcanzados por los proyectos de investigación en economía azul analizados en los últimos 5 años (en % de proyectos)

Fuente: elaboración propia.

Considerando las vinculaciones con el sector privado de los proyectos de investigación en su fase de diseño e implementación, encontramos que mientras que ninguno de los proyectos que han tenido resultados exclusivamente académicos se vinculó con empresas en las fases de diseño o ejecución, todos los proyectos que desarrollaron tecnologías, nuevos productos o servicios para el sector privado establecieron vínculos con empresas desde el inicio del proceso. En particular, el 100% de los proyectos con desarrollo tecnológico o prestación de servicios al sector privado se vincularon en la fase de formulación y, en todos los casos de servicios, también durante la implementación (Tabla 1). Esta evidencia sugiere que la articulación temprana con actores productivos no solo favorece la pertinencia del conocimiento generado, sino que es un factor clave para traducir la investigación científica en soluciones concretas con impacto territorial.

Tabla 1. Vinculaciones con sector privado en fases de diseño y ejecución del proyecto de investigación, según resultados en últimos 5 años (en %)

Tipos de proyectos	Vínculos en fase de diseño del proyecto	Vínculos en fase de ejecución del proyecto
Proyectos con resultados exclusivamente académicos	0	0
Proyectos con resultados en términos de desarrollos tecnológicos	100	50
Proyectos cuyos resultados han permitido otorgar servicios a terceros del sector privado	100	100

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados también traen a discusión el rol de la demanda en la fase de formulación de los proyectos de investigación como un elemento catalizador del alineamiento con la producción u oferta de conocimiento en el territorio. A los fines de lograr un mayor nivel de comprensión sobre este tema, en la sección siguiente presentamos un caso de estudio sobre una trayectoria de vinculación y desarrollo tecnológico en economía azul a partir de un proyecto de investigación del CESIMAR.

3. Un caso de vinculación y transferencia de conocimiento

En este apartado se analiza el caso del desarrollo de alimento balanceado para la industria acuícola a partir de descartes de la pesca de langostino (proyecto dirigido por el Dr. Augusto Crespi del LOBio), ilustrando el rol de la demanda en la orientación de la investigación científica hacia la identificación y resolución de desafíos locales. La problemática que da lugar a la vinculación es el descarte de la pesca de langostino en Puerto Madryn. La producción de langostino deja un 50% de desechos (cabeza y caparazón), los cuales son tradicionalmente tratados como residuos, teniendo implicancias ambientales negativas (30.000 toneladas anuales de residuos) e implicando un costo significativo para el sector privado (aproximadamente 100 dólares por tonelada), junto con la pérdida de material biológico de alto contenido proteico. Estos residuos no cumplen con los estándares para compostaje agrícola por su composición (exceso de sales, bajo contenido de carbono, exceso de nitrógeno), generando lixiviados y acumulación continua de pilas de desecho. Aunque formalmente considerados remediados, los

impactos ambientales no están cuantificados ni reconocidos como un problema por las autoridades locales.

El vínculo entre el grupo de investigación y la empresa surge a partir de la necesidad de encontrar soluciones para el tratamiento y gestión del agua y residuos de la planta langostinera. La planta utilizaba agua de proceso con alta carga orgánica, la cual no cumplía con las regulaciones vigentes para poder desecharse. Ante esta necesidad de la industria, una empresa solicitó al grupo de investigación del Dr. Crespi el desarrollo de mejoras en el tratamiento de agua (filtrados mecánicos y biológicos), lo que redujo significativamente la carga orgánica y permitió a la empresa cumplir con las normativas. Así se generó un vínculo de confianza entre los investigadores y la empresa que dio lugar a un segundo proyecto asociado al manejo de los desechos del procesamiento del langostino. El trabajo conjunto exitoso en el primer proyecto fue clave para reducir el escepticismo de la empresa hacia la ciencia académica y facilitó una relación de colaboración sostenida.

La idea del segundo proyecto surge a partir de los propios investigadores que, una vez establecido el lazo de confianza con la empresa, le proponen convertir los desechos del langostino en subproductos, como alimento balanceado para la industria acuícola, aprovechando el conocimiento adquirido en el laboratorio en la producción de alimento para animales para su propio acuario, con experimentos para mejorar el crecimiento y reproducción de diversas especies marinas. Este conocimiento se aplicó en el diseño de dietas a escala de laboratorio, dada la falta de alimentos balanceados en el mercado para especies marinas en Argentina, donde la acuicultura se centra en peces de agua dulce.

El incentivo de la empresa, además de reducir los costos de desecho de los residuos, fue crear una unidad de negocios adicional focalizada en la producción de pellets como un subproducto de la planta. El desarrollo se basa en un pelletizado enriquecido con formulaciones específicas que aportan alto valor nutricional. Aunque no patentado, se evalúa proteger el *know-how* como secreto industrial. Los segmentos de mercado objetivo incluyen a la piscicultura (truchas en Argentina y salmones en Chile), la) forrajería para ganado, cerdos y aves (evaluando el posible impacto del sabor) y alimentos para mascotas. El desafío actual es escalar esta producción a un nivel piloto de 2.000 toneladas anuales de pellet. Con subsidios y fondos de la provincia de Chubut, se obtuvo financiamiento para comprar maquinaria y aumentar la producción, impulsado por el interés del sector privado en el proyecto.

Este caso ilustra la retroalimentación entre las capacidades locales de CyT y las necesidades socio-productivas en el ámbito local, destacando la relevancia de la

demanda así como, especialmente, la construcción paulatina de un vínculo de confianza entre ambas partes para el desarrollo de proyectos conjuntos. Otro aprendizaje atañe a la narrativa necesaria para que la empresa se interese en la idea. Es decir, los investigadores identificaron que debían encontrar el enfoque para convencer a los empresarios en el sector del langostino de cambiar sus prácticas actuales de disposición final de desechos. Actualmente, estos empresarios simplemente pagan para desechar los residuos sin preocuparse demasiado por el impacto ambiental o la escasez de proteínas a nivel mundial, ya que un centro ambiental se encarga de mitigar los daños. Los argumentos ecológicos o utópicos no logran persuadirlos. El desafío que percibían entonces los investigadores era presentarles un proyecto que sea rentable. La idea consistió en proponerles tratar los residuos de langostinos como subproductos en lugar de basura. Esto implicaría ciertos costos operativos adicionales, pero podría resultar en una oportunidad de negocio. A partir de la propuesta de formar una sociedad para crear una nueva empresa, los empresarios estarían motivados a cambiar su enfoque, ya que verían un beneficio económico al tratar estos desechos como un insumo valioso. Esta nueva perspectiva, en conjunto con la experiencia de interacción positiva anterior con el grupo de investigación, permitió iniciar el proyecto con la empresa.

Otra cuestión relevante es el rol e interés de la empresa en el proyecto para facilitar el apoyo del sector público. El proyecto obtuvo dos financiamientos con fondos provenientes de los Proyectos Federales de Innovación (PFI) del Consejo Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación (COFECYT), gestionados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia del Chubut. La inversión cubre infraestructura, equipamiento e insumos, pero no recursos humanos, y la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco actúa como institución beneficiaria.

4. Reflexiones finales

Este capítulo ha explorado el grado de alineamiento entre las capacidades científicas y tecnológicas del CESIMAR y las necesidades socio-productivas del territorio en el campo de la economía azul. A través del análisis de 16 proyectos de investigación y un estudio de caso en profundidad, se observaron indicios relevantes sobre las condiciones que favorecen algunas trayectorias de vinculación entre ciencia y entorno productivo.

En primer lugar, los datos muestran que la gran mayoría de los proyectos analizados están fuertemente orientados a problemáticas locales, lo que indica una conciencia territorial en la definición de agendas de investigación. Sin embargo,

esta orientación no siempre se traduce en resultados con impacto directo en el desarrollo productivo. Los resultados más frecuentes siguen siendo de tipo académico (publicaciones y tesis), mientras que los desarrollos tecnológicos, servicios a terceros o nuevos productos son aún poco frecuentes.

Un hallazgo preliminar relevante del análisis es el rol que cumple la demanda y, en particular, la participación temprana del sector productivo en la generación de resultados aplicados. Todos los proyectos que lograron avanzar hacia desarrollos tecnológicos o brindar servicios al sector privado establecieron vínculos con empresas desde la fase de formulación, a diferencia de los proyectos con resultados exclusivamente académicos, que no registraron vinculación en ninguna etapa. Esto refuerza la importancia de promover espacios y mecanismos institucionales que faciliten la articulación temprana entre investigadores y actores productivos.

El estudio de caso analizado ilustra con claridad estos procesos. La identificación de un problema concreto, el desarrollo de un vínculo de confianza con la empresa y la capacidad del grupo científico para formular una propuesta con potencial de negocio fueron factores clave para el surgimiento de una trayectoria de vinculación efectiva. Además, el acceso a financiamiento público provincial para escalar el desarrollo muestra el valor estratégico de políticas de fomento que operen desde el territorio y reduzcan el riesgo tecnológico.

En conjunto, los hallazgos obtenidos sugieren que las capacidades científicas relevadas en el ámbito de la economía azul pueden orientarse hacia objetivos de desarrollo local siempre que se generen condiciones adecuadas de articulación con actores del entorno. La promoción de procesos donde la ciencia se conecta desde el inicio con la resolución de desafíos territoriales requiere fortalecer la interfaz ciencia-producto mediante políticas de vinculación, esquemas de codiseño de proyectos y estrategias de formación interdisciplinaria que integren conocimientos científicos, tecnológicos y de negocios.

Referencias

Baruj, G. y Drucaroff, S. (2018). *Estimaciones del potencial económico del océano en la Argentina*. Informe Técnico No. 10. Buenos Aires: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Calá, C. D. (2021). *Innovación con triple impacto: circularidad y tecnologías para la sustentabilidad en el sector pesquero*. Documento de Trabajo del CCE No. 11. Consejo para el Cambio Estructural (CCE), Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Carciofi, I. y Oyarzun, D. A. (2012). Territorio, desarrollo tecnológico y gestión de recursos naturales renovables: el caso de la pesca. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, *23*, 145-172.

Mauro, L., Manzo, F., Stubrin, L., Yeyati Preiss, L. y Arza, V. (marzo de 2022). *La industria naval en Argentina: situación actual y lineamientos de política para su desarrollo*. Documento de Trabajo del CCE No. 21. Consejo para el Cambio Estructural (CCE), Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Stubrin, L. (2020). La economía azul: ¿una oportunidad para la diversificación hacia actividades intensivas en conocimiento?. *Alquimias económicas*, Junio.

Stubrin, L. y Yeyati Preiss L. (2021). Hacia una ruta para el desarrollo de la biotecnología azul en Argentina. *Misión Productiva*, Diciembre.

Vargas, I. S. y Carciofi, I. (2024). ¿Cómo puede utilizarse la matriz insumo-producto para analizar los efectos multiplicadores y los encadenamientos del sector pesquero? Un ejercicio para un conjunto de países latinoamericanos. *Desafíos: Economía y Empresa*, *5*, 13-41.

*****

Lilia Stubrin
Universidad Nacional de San Martín, Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
lstubrin@unsam.edu.ar

Matías Piccolo
Universidad Nacional de San Martín, Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).

19

Creación de capacidades científico-tecnológicas en un territorio periférico: el caso del Instituto de Biociencias de la Patagonia en Comodoro Rivadavia

Ignacio Cretini y Natalia Usach

1. Introducción y contextualización

La ciudad cabecera de la cuenca petrolífera y gasífera del Golfo San Jorge, Comodoro Rivadavia (CR), forma parte de los territorios de bajas capacidades científico-tecnológicas que en las últimas dos décadas aprovecharon el impulso de algunas políticas de ciencia y tecnología (CyT) orientadas a promover el desarrollo de capacidades a lo largo del territorio nacional. A principios de la década del 2000, comenzaron a retornar varios investigadores del lugar, luego de su formación en el extranjero, impulsando la formación de grupos de investigación que luego se vieron potenciados por la creación de uno de los ocho Centros de Investigación y Transferencia (CIT) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en conjunto con universidades nacionales. Entre los grupos que se crearon en esta etapa, se destacan tres que convergieron en el Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP), el primer instituto de doble dependencia entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) y el CONICET.

Este capítulo tiene como objetivo analizar el proceso de generación de capacidades científico-tecnológicas y de vinculación y transferencia de conocimiento con el medio socio-productivo, a partir del análisis en profundidad de las trayectorias de los tres grupos de investigación que actualmente conforman el INBIOP. Para ello, se parte de un abordaje metodológico mixto, que combina técnicas cuantitativas (recopilación de estadísticas), análisis documental y entrevistas semiestructuradas. El estudio de campo incluyó dos rondas de entrevistas (febrero-marzo de 2019 y enero-junio 2024) a investigadores del INBIOP, autoridades de la UNPSJB y del CIT Golfo San Jorge (CIT-GSJ) y funcionarios de la administración pública local (ver Anexo). El análisis y las comparaciones entre los tres grupos de investigación se estructuran a partir de las

siguientes dimensiones: la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo de capacidades científico-tecnológicas; la identificación y (re)orientación de las investigaciones hacia áreas de vacancia para el medio socio-productivo; y la generación de redes y vinculación con el entorno.

Antes de adentrarnos propiamente en los casos, cabe hacer una breve contextualización del complejo local de CyT. Históricamente, las capacidades científico-tecnológicas centradas en la ciudad de Comodoro Rivadavia[42] se fueron desarrollando de la mano de las necesidades de la industria hidrocarburífera y, en particular, de la empresa estatal YPF, bajo diferentes experiencias de instituciones educativas. La oferta académica privilegiaba la formación de una fuerza de trabajo masculina especializada para la industria petrolera liderada por la compañía estatal (Marques, 2011; Muriete, 2016; Carrizo, 2022). Esto determinó un sesgo inicial hacia los grandes campos técnicos de las ingenierías y de las ciencias naturales.

La UNPSJB fue creada en 1980 como una fusión entre la Universidad Nacional de la Patagonia (de carácter nacional y estatal) y la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco (privada y de origen confesional), siendo la principal institución académica de la zona. Desde entonces se ha centrado en formar y capacitar a los profesionales que demanda la industria, como geólogos, biólogos e ingenieros, y esto tuvo su correlato en las actividades de investigación, con una fuerte especialización en ciencias naturales y exactas. A su vez, se fueron creando y equipando laboratorios para la provisión de servicios específicos para la industria del petróleo y gas. Entre las distintas sedes de la universidad, la de CR es la de mayor tamaño, con el 50% de la población estudiantil total,[43] y allí se asienta también el rectorado.

Al ser una universidad relativamente joven y, dado el desfinanciamiento de la función de ciencia y técnica durante los años noventa (CONICET, 2022), la UNPSJB no contaba con una trayectoria fuerte en investigación al comienzo de la década del 2000.[44] Con la recuperación de la inversión en CyT a partir de 2004 (Unzué y Emiliozzi, 2017), comienza a participar en convocatorias de CONICET como zona prioritaria para incorporar personal de investigación. Sin embargo, la

[42] La cuenca del Golfo San Jorge es un extenso territorio que abarca la zona sur de la provincia de Chubut y la zona norte de la provincia de Santa Cruz. Sin embargo, la población se concentra en los dos departamentos colindantes de Escalante (56,6%) y Deseado (35,4%), que contienen los aglomerados urbanos de Comodoro Rivadavia-Rada Tilly y Caleta Olivia, respectivamente.

[43] Las otras sedes están ubicadas en las ciudades chubutenses de Puerto Madryn, Trelew y Esquel.

[44] La sede Puerto Madryn representa una excepción, dado que desde 1978 dispone del Centro Científico Tecnológico (CCT) Puerto Madryn (actual Centro Nacional Patagónico, CENPAT) del CONICET.

radicación y permanencia de investigadores enfrentaba obstáculos estructurales asociados a las amplias distancias geográficas con los grandes centros urbanos, los bajos salarios en el ámbito científico en comparación al sector productivo (y para afrontar el alto costo de vida de la región) y la escasez de cargos de dedicación exclusiva en el sistema universitario, a fin de brindar estabilidad laboral y salarial.

Esto explica que CR se convirtiera en una de las 13 localidades o zonas estratégicas seleccionadas por el CONICET para ubicar los CIT, que entre otros objetivos apuntaron a contribuir con la federalización de la ciencia. El CIT-GSJ se crea el año 2013, nucleando los esfuerzos de la UNPSJB, el CONICET, la Universidad de la Patagonia Austral (UNPA) y las provincias de Chubut y Santa Cruz,[45] para la conformación y consolidación de grupos de investigación orientados a la generación y transferencia de conocimiento asociados a necesidades y oportunidades para el desarrollo socioproductivo local. Al poco tiempo, en el año 2015 se crea el INBIOP, la primera institución de doble dependencia en CR.[46] Otros actores relevantes del complejo local de CyT son la Agencia Comodoro Conocimiento (ACC), un ente autárquico creado en 2008 en el ámbito de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia, la Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA-UACO), el INTI-Petróleo y la Agencia de Extensión Rural Comodoro Rivadavia del INTA.

2. Trayectorias de generación de capacidades científico-tecnológicas

Los tres grupos de investigación que integran el INBIOP nacen entre los años 2004 y 2008, con el regreso a CR de investigadores oriundos del lugar o de ciudades cercanas, que optaron por interrumpir sus carreras académicas en el extranjero para reinsertarse en la UNPSJB. El Grupo de Biotecnología Microbiana, dirigido por el Dr. Héctor Álvarez, es el primero en formarse y resultó un impulsor de la creación del INBIOP. Como docente en la cátedra de biología molecular y genética de la Licenciatura en Bioquímica de la UNPSJB, creó su grupo de trabajo y al poco tiempo ingresó a CONICET como investigador. Los hallazgos de sus estudios en Alemania, en torno a una bacteria con capacidad de producción de gran cantidad de triglicéridos (aceite) con

[45] Con dos sedes, una en Comodoro Rivadavia y otra en Caleta Olivia, Santa Cruz.

[46] En noviembre de 2023 se crea la segunda unidad ejecutora de doble dependencia CONICET-UNPSJB en Comodoro Rivadavia: el Instituto Multidisciplinario para la Investigación y el Desarrollo Productivo y Social de la Cuenca del Golfo San Jorge (IIDEPyS-GSJ). Esta institución integra a los investigadores que tenían hasta entonces al CIT-GSJ como lugar de trabajo.

utilidad biotecnológica,[47] fueron decisivos para posicionar al grupo como uno de los referentes mundiales en el tema, participar de espacios internacionales de divulgación y generar publicaciones. Para el investigador, la formación de recursos humanos fue una prioridad desde el inicio, tanto con la incorporación de alumnos avanzados de bioquímica o recién recibidos que realizan prácticas o doctorados. Esto incluso lo motivó a incorporarse a la gestión académica de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN), relegando parcialmente sus actividades de investigación, para impulsar la acreditación de las carreras de Licenciatura y Doctorado en Bioquímica por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Con el tiempo, se logró consolidar un equipo de ocho investigadores (uno de ellos por medio del programa de repatriación de CONICET) con capacidades científico-tecnológicas específicas, llegando a patentar ciertos procesos desarrollados en el laboratorio. Algunas de estas patentes surgieron a partir de la interacción con una empresa operadora de petróleo y gas local, en donde dos egresados de la carrera de bioquímica realizaron parte de sus doctorados. A medida que el grupo iba creciendo, en particular por su interacción con empresas del sector de petróleo y gas, las restricciones de espacio y falta de infraestructura adecuada se acentuaron, como la necesidad de contar con una zona de bioseguridad para experimentos de ingeniería genética, por ejemplo. Esto motivó la construcción de un espacio en 2009, basado en el diseño de los laboratorios alemanes que visitó el director. Para ello, contó con la participación y apoyo de una empresa operadora petrolera local, la Municipalidad de Comodoro Rivadavia, que otorgó el terreno, el CONICET y la UNPSJB. El grupo, por lo tanto, nace bajo la premisa de hacer investigación básica, pero con un sentido fuerte de aplicación y transferencia de conocimiento y tecnología.

En segundo lugar, el Grupo de Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos (GEBEF) fue creado por la Dra. Sandra Bucci y el Dr. Fabian Scholz en el año 2005, luego de retornar al país mediante la convocatoria para repatriación de investigadores del CONICET. Los primeros tesistas y becarios del equipo en formación surgieron de sus cursos en la FCN, en donde acondicionaron un lugar de trabajo para la instalación de equipamiento traído de Brasil. El grupo también se nutrió de la llegada de investigadores y becarios de otras localidades de la provincia y del país, para lo cual un aspecto clave fue la creación del Doctorado en Ciencias

[47] En el marco de su estancia doctoral en Alemania, el Dr. Álvarez logró hallar y aislar una bacteria que producía triglicéridos, algo que hasta ese momento se pensaba que no era posible. Además, esta bacteria tiene una capacidad para producir aceite en condiciones naturales muy particulares, que hasta la fecha no ha sido equiparada.

Biológicas, así como la disponibilidad de becas internas doctorales del CONICET. Como se mencionó, una parte importante del equipamiento complejo y de difícil acceso fue donado a los directores, por los proyectos que condujeron en Brasil,[48] y el resto fue financiado a partir de fondos públicos y convenios con otras entidades.

Por último, el Grupo de Investigación y Desarrollo para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales (ARENA) fue creado por la Dra. Marcia Mazzuca entre 2007 y 2008, luego de su estancia doctoral en Alemania. La directora afirma que los proyectos de investigación orientados (PICTO), financiados por la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y Tecnología (actual Agencia I+D+i), el acceso a un PICT y el financiamiento de la DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico) para investigación y equipamiento, fueron centrales para comenzar a apostar a la formación de recursos humanos localmente. En particular, los PICTO permitieron acceder a subsidios para investigación que hasta ese momento solían favorecer a grupos de investigación consolidados, con experiencia y un número relevante de investigadores. La directora se radicó posteriormente en el CIT-GSJ, lo cual contribuyó a la formación de recursos mediante la oferta de becas doctorales y posdoctorales.

Los integrantes del equipo de investigación son mayormente alumnos de distintas carreras de grado de la FCN que accedieron a becas del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), para realizar sus trabajos finales de la carrera de grado, y luego becas CONICET para insertarse en la carrera académica. Los integrantes del grupo (no sólo de CONICET), son todos docentes en el área de química orgánica de la FCN, con diferentes grados de dedicación. Entre los obstáculos para la formación de recursos, se menciona el deterioro de los ingresos de los investigadores y la dificultad para conseguir nuevos postulantes. Las capacidades científico-tecnológicas de este grupo se concentran en la extracción, fraccionamiento, identificación y cuantificación del producto natural. En los últimos años desarrollaron un producto a base del colorante que está en la cáscara de los langostinos, la astaxantina, que tiene un importante poder antioxidante.

Un rasgo común en los tres grupos es que se consideran altamente dependientes del equipamiento de laboratorio. En el transcurso de todos estos años, se enfocaron en equipar los laboratorios con distintas fuentes de financiamiento (nacional e internacional). El edificio del INBIOP, en particular, está configurado para investigaciones focalizadas en fisiología bacteriana de metabolismos, biología

[48] Entre los equipos se destaca una torre de micrometeorología de aproximadamente 100 mil dólares, que prácticamente no existe en los ecosistemas áridos del Hemisferio Sur.

molecular y genética, que actualmente ocupan unas 20 personas pertenecientes a los grupos de Biotecnología Microbiana y GEBEF. En el caso del grupo de investigación ARENA, se incorporó recientemente al INBIOP por la cercanía con el grupo de Biología Microbiana y la posibilidad de fortalecerse para acceder a financiamiento. Sin embargo, su equipamiento está ubicado en la FCN dentro del edificio universitario.

3. Identificación y (re)orientación hacia áreas estratégicas o de vacancia para el medio socio-productivo

Si bien los grupos fueron constituidos por investigadores formados en ciencias básicas experimentales, crecientemente han incorporado en sus proyectos y planes de trabajo un perfil aplicado, orientado a las necesidades socio-productivas que iban reconociendo los referentes a medida que se involucraron con otras organizaciones, empresas y actores del territorio. En el caso del Grupo de Biotecnología Microbiana, la identificación de aplicaciones prácticas para los hallazgos obtenidos en los estudios básicos con bacterias se fue dando prontamente, fruto de las vinculaciones con referentes de empresas petroleras de la ciudad interesados por resolver diversos problemas de la industria y el potencial de las bacterias para degradar hidrocarburos. Esto dio origen a la primera gran colaboración con la ACC y la empresa OIL, que decantaría en la obra del edificio actual del INBIOP.

En el caso del GEBEF, la vinculación con el INTA, para estudiar los sistemas ganaderos y el impacto del pastoreo en las localidades cercanas, llevó al grupo a centrar su atención en el estudio de los gases de efecto invernadero de las actividades productivas y en el manejo del agua y el ganado para evitar el sobrepastoreo y propender al manejo sustentable del ecosistema. Posteriormente, sus estudios y mediciones de gases de efecto invernadero han sido demandados por empresas petroleras (YPF y PAE) para remediación de suelos. De igual modo, sus estudios sobre plantas se fueron reorientando hacia especies como el olivo y la vid (en CR) y el lúpulo (Gaiman), que resultan de interés para productores locales e inversores extra-regionales o que son promovidas por las agencias gubernamentales y presentan vacancia de conocimiento para su desarrollo en la zona. Recientemente, iniciaron una línea sobre reuso de aguas para riego de cultivos, dada la carencia hídrica en la ciudad.

El grupo ARENA comenzó desarrollando metodologías para la obtención, separación e identificación de productos naturales con actividad biológica (inicialmente, productos de la pesca), pasó a trabajar con material biológico vegetal, a partir de un programa regional de plantas aromáticas, y luego, por el

impuso del CIT-GSJ a las investigaciones del mar, se reorientó hacia las problemáticas de la pesca. Con apoyo de la ACC, avanzaron con una planta piloto para el aprovechamiento de los residuos de la pesca para la elaboración de alimento balanceado para peces, con altos antioxidantes naturales. En los últimos años también se vincularon con la cámara de la pesca, para analizar la factibilidad de escalar los resultados de laboratorio en un producto comercializable.

En general, la identificación de áreas de conocimiento estratégicas por parte de los tres grupos también fue propiciada e incentivada por la orientación y características de las convocatorias y líneas de financiamiento del sistema científico nacional. Desde mediados de los 2000, se destacan las convocatorias PICT y PICTO de la agencia nacional, a las que más recientemente se sumaron los PDTS con financiamiento de la Secretaría de Políticas Universitarias.

4. Trayectorias de vinculación con el medio y generación de redes

Las interacciones de mayor envergadura en términos de financiamiento corresponden al Grupo de Biotecnología Microbiana y el GEBEF con operadoras petroleras (OIL, PAE, YPF), INTA, INTI, la ACC, universidades nacionales e internacionales y ámbitos gubernamentales locales y nacionales. En particular, el Grupo de Biotecnología Microbiana realizó las primeras vinculaciones formales con empresas petroleras para financiar parte del laboratorio y la adquisición de equipos, que permitieron desarrollar investigaciones y servicios complejos en biología molecular o genética bacteriana. El grupo también estableció vínculos fuertes con instituciones financiadoras nacionales, como Agencia I+D+i y CONICET, instituciones académicas internacionales de Canadá, Estados Unidos, Alemania y España, y empresas y actores económicos de otras regiones de Argentina a fin de proveer servicios y soluciones biotecnológicas.

En el caso del grupo ARENA, las vinculaciones con el medio socio-productivo se han producido especialmente con la ACC, para la realización del laboratorio de cría de moluscos y especies de agua fría y la experimentación en suplementación dietaria. Este convenio comenzó a ejecutarse con grandes expectativas y promisorios objetivos de que la agencia local funcionara como intermediaria entre los investigadores y las necesidades de las empresas. Sin embargo, la destrucción del laboratorio instalado en el puerto de la ciudad, como consecuencia de una marejada, derrumbó las expectativas de éxito. Actualmente, gracias a la colaboración de una empresa petrolera, se consiguió la donación de un tráiler acondicionado como sala de cultivo, para poder continuar con la experimentación. En paralelo, el grupo coopera académicamente con la

Universidad de Almería, para escalar la producción y comercialización de los pigmentos obtenidos en laboratorio. Estos avances también generaron contactos y conversaciones con la Cámara de la Pesca de Chubut, a fin de identificar aliados y potenciales financiadores de una planta piloto y demandantes de los productos que aportarían a la elaboración de alimentos funcionales. No obstante, existen limitaciones normativas y de funcionamiento de la pesca industrial en la provincia (centralización en la zona de Puerto Madryn, formas de tratamiento, transporte y disposición de los residuos de langostino, entre otras).

5. Análisis comparado de las diferentes trayectorias de los grupos de investigación

El origen de cada grupo de investigación se asoció al retorno de investigadores oriundos del lugar que, tras su estancia en el exterior como parte de su formación de posgrado, decidieron retornar a la sede CR de la UNPSJB (Tabla 1). Este hecho contribuyó a atenuar las barreras para la radicación de nuevos investigadores en la universidad, consolidar grupos de investigación volcados a la investigación de frontera y participación en redes globales y desarrollar nuevos conocimientos y capacidades en el territorio. Todo esto se vio potenciado por la trascendencia de las políticas públicas destinadas a la repatriación y radicación de investigadores y becarios (del CONICET, Programa Raíces, CIT, otros).

Los tres grupos buscaron desde un inicio replicar sus experiencias de trabajo en el exterior. Todos apostaron a la iniciación temprana de alumnos de grado en la investigación y el acceso a becas doctorales para ampliar la masa crítica de investigadores, y la búsqueda permanente de recursos financieros para solventar las investigaciones y la compra de equipamiento, para fortalecer el desempeño académico del grupo y posicionarse internacionalmente. La participación en redes de investigación y cooperación nacionales e internacionales, así como la capacitación en el uso de equipamiento especializado, también fueron centrales en la formación de jóvenes investigadores.

Los tres grupos tuvieron una marcada inclinación a vincular sus investigaciones de base con problemas concretos de la realidad, replicando sus experiencias en el exterior. Sin embargo, las experiencias tuvieron distinto grado de *éxito* (Figura 1). El grupo de investigación en Biotecnología Microbacteriana logró un alto grado de vinculación y sinergia con las empresas operadores de petróleo y gas, a partir de convenios y proyectos de investigación de larga duración y con presupuestos holgados. En varios proyectos, el desarrollo de soluciones tecnológicas complejas

Tabla 1. Principales características de los grupos del INBIOP

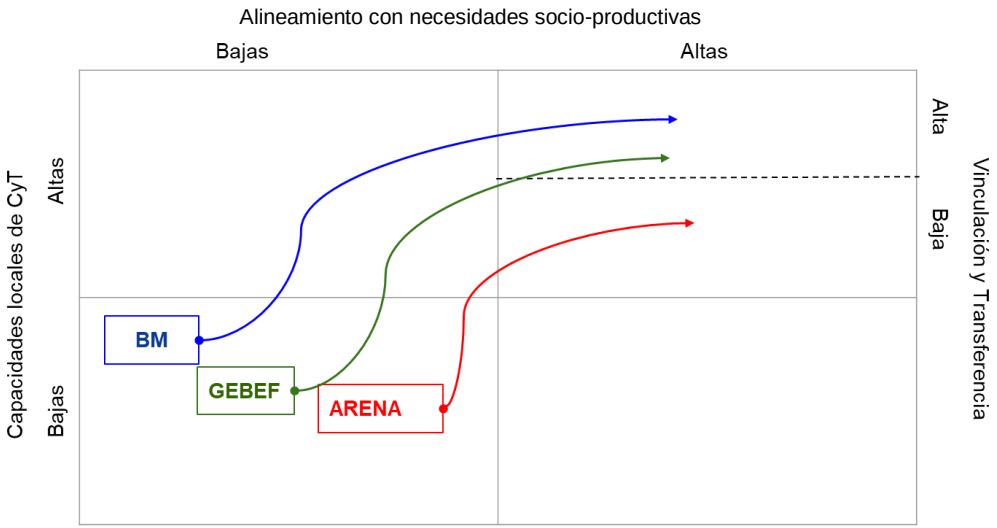
	Biotecnología Microbiana	Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos	ARENA
Génesis	Dr. Héctor Álvarez retorna de Alemania a CR a principios del 2000	Dra. Sandra Bucci y Dr. Fabián Scholz retornan de Brasil, tras ingresar a CONICET	Dra. Marcia Mazzuca retorna de Alemania. Comienza con PICTO y proyectos CIT
Formación de RRHH	De 2, al inicio, a 10 investigadores. Doctorado en bioquímica. + de 5 egresados. Radicación de investigadores	De 2 a 4 investigadores + 5 becarios Radicación de 2 investigadores de otras provincias (por recomendación) Limitaciones para ampliar	A partir del CIT, comienza con gente de su cátedra y alumnos. 3 investigadores + 3 becarios
Capacidades tecnológicas	Alta inversión en equipamiento	Equipos complejos de Brasil y USA	Equipamiento con programa del DAAD y subsidios
Nivel de vinculaciones y transferencia	Fuertes: con instituciones científicas (nacionales e internacionales) y con operadoras petroleras. Transferencia: servicios biotecnológicos	Fuertes: con instituciones científicas (nacionales e internacionales), con Municipio (ACC), INTA y operadoras (YPF y PAE). Transferencia: adaptación de cultivos al contexto local. Recientes: PICTO-YPF (GEI) y convenio SCPL	Fuertes: con instituciones científicas (nacionales e internacionales). Intermedia: con sector pesca. Transferencia: economía circular (residuos pesca, antiox.), alimentos funcionales (acuicultura y nutracéutica)
Conocimiento e innovación tecnológica	En la frontera internacional del conocimiento. Cuentan con patentes	Referente internacional en hidráulica de las plantas. Frontera (modelos para cambio climático). No patenta. Aplicación local	Investigación aplicada. Desarrollo de productos (laboratorio ACC)

Fuente: elaboración propia.

demandó una fuerte interacción entre las partes, con largas estadías de los investigadores en las instalaciones de las empresas. En el caso del GEBEF, los vínculos tendieron a ser informales y más heterogéneos, de acuerdo con las capacidades del demandante. Su relación más extensa se da con el INTA, mientras que las vinculaciones con el sector privado fueron más acotadas, especialmente con transferencia de conocimiento hacia productores cerveceros y de olivos. El grupo ARENA, a pesar de haber generado una oferta de soluciones tecnológicas e innovaciones con alto grado de avance para salir al mercado (como los suplementos alimentarios), no logró progresar más allá de vinculaciones informales.

En general, los procesos asociativos con empresas o instituciones locales ocurrieron por necesidad de las empresas, que recurren a las instituciones públicas por alguna solución determinada, o relaciones esporádicas (servicios a terceros) o de confianza y cercanía entre las partes, que reducen la asimetría de información. Más allá del interés por el lado de la demanda, la complejidad y profundidad de los vínculos con el sector productivo estuvieron sujetas a la capacidad de las empresas para movilizar recursos financieros y no financieros. Otro aspecto relevante fue el rol promotor de instituciones intermediarias, como la ACC y el INTA.

Figura 1. Trayectorias de desarrollo y vinculación de los grupos de investigación del INBIOP



Fuente: elaboración propia.

Los entrevistados resaltaron como obstáculos en la interacción con el medio socio-productivo: el desconocimiento acerca de las capacidades, programas y actividades que se llevan a cabo en el INBIOP, incluso dentro de la misma UNPSJB; intereses políticos y corporativos divergentes, que limitan cooperaciones de mediano o largo plazo; y distancia en el lenguaje, la comunicación y los tiempos del sistema científico y el aparato productivo. En relación a lo último, la multiplicidad de tareas que llevan a cabo los investigadores (docencia, supervisión de tesis, investigación), sumado muchas veces a la falta de equipamiento adecuado o insumos, alargan los tiempos de respuesta para proveer soluciones a las empresas, siendo muchas veces más largos que los que el sector productivo está dispuesto a tolerar. También se menciona la falta de una política activa que genere espacios de intermediación para dar a conocer y relevar las necesidades del sector productivo o establecer una política que acerque la empresa a la universidad a través de, por ejemplo, la divulgación de la oferta tecnológica y sus capacidades. Las unidades de vinculación tecnológica (UVT) están todavía poco desarrolladas y la transferencia tecnológica también se ve obstaculizada por la falta de infraestructura para escalar procesos y evaluar la factibilidad técnica y económica de los desarrollos como, por ejemplo, el suplemento alimenticio para peces. La disponibilidad de estos espacios es crucial para la transferencia de los desarrollos al sector privado. A esto se suman las dilaciones propias del sistema de gestión de la universidad para administrar proyectos de investigación y adquisición de equipamientos, insumos y servicios. En muchos casos, esto motivó la radicación de los nuevos proyectos en el CCT CENPAT, como unidad administradora en la ciudad de Puerto Madryn, y no en la universidad.

Finalmente, los tres grupos reconocen que las distancias desde y hacia otros núcleos urbanos, las inclemencias del clima y los altos costos de vida y de los alquileres son desventajas estructurales del territorio relacionadas con su posición periférica, que obstaculizan el crecimiento de las capacidades científico-tecnológicas locales. Estas desventajas estructurales, sin embargo, supieron verse morigeradas o compensadas por las políticas expresas de promoción y federalización de la ciencia, que incluso permitieron atraer jóvenes de otras provincias y del exterior durante esos años para sumarse a los grupos de investigación. Esta situación se ha visto revertida en los últimos tiempos con la pérdida de capacidad de compra de las becas y salarios de los investigadores y la reducción del número de ingresos en becas y carrera.

6. Reflexiones finales

La presente investigación analiza el desarrollo y conformación de tres grupos de investigación de alto nivel en un territorio periférico del sistema nacional de CyT. A partir de este estudio, se desprenden los siguientes hallazgos centrales en torno al proceso de generación de capacidades científico-tecnológicas y de vinculación con el medio socio-productivo.

En primer lugar, cabe destacar la centralidad de las políticas públicas de promoción y federalización de las actividades de CyT para la creación y desarrollo de cada grupo de investigación. Los directores de cada grupo fueron de los primeros investigadores CONICET que se radicaron en la zona a principios de la década del 2000. Aunque no se vieron afectados por el desarraigo u otros desincentivos del territorio, por ser oriundos de la región, su radicación, así como el crecimiento y fortalecimiento de sus grupos, no se explica sin las políticas de repatriación de investigadores y la apertura del ingreso a carrera del CONICET. La pérdida de poder adquisitivo de los salarios del sector y la caída del financiamiento para actividades de investigación en los últimos años revirtieron este proceso, comprometiendo la estabilidad y crecimiento de los grupos.

En segundo lugar, los grupos promovieron una nueva forma de hacer ciencia en la universidad, basada en la apertura y reorientación de sus investigaciones de base hacia el abordaje de problemáticas del entorno, para retroalimentar sus investigaciones. En el caso del sector productivo, el grado de profundidad y complejidad de los vínculos estuvo condicionado por la capacidad de absorción de conocimiento externo y para movilizar recursos financieros de las empresas demandantes. Los tres grupos también establecieron vínculos formales con el sector público local (en especial con la ACC), pero salvo la donación del terreno para la construcción del edificio del INBIOP, han sido intermitentes ante las distintas improntas de las sucesivas gestiones.

Finalmente, entre las principales barreras para la vinculación identificadas por los entrevistados se señalan las limitaciones burocráticas del sistema académico y la falta de conocimiento sobre la dinámica de la investigación y desarrollo en el medio socio-productivo y dentro de la universidad. En este sentido, el limitado papel de las UVT existentes, la falta de políticas o espacios de interacción para generar intercambios propicios para el desarrollo tecnológico, nuevas empresas de base tecnológica y atracción de capital (u otros mecanismos de financiamiento) representan obstáculos transversales que agudizan la condición periférica del territorio.

Referencias

Carrizo, G. (2022). De una 'universidad mejor' a una 'universidad nacional': los orígenes de la universidad nacional de la Patagonia en 1974, entre lo global y lo local. *Esboços*, *histórias em contextos globais*, *29*(51), 349-369.

CONICET (2022). *Informe Final - Evaluación programática de los Centros de Investigaciones y Transferencia - CIT*. Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Marques, D. (2011). Hacia una relectura de las identidades y las configuraciones sociales en la historia petrolera de la ciudad de Comodoro Rivadavia y de la Cuenca del Golfo San Jorge. IV Jornadas de Historia Social de la Patagonia. Santa Rosa, 19-20 de mayo.

Muriete, R. (2016). Reflexiones sobre las condiciones socio-históricas que posibilitaron el surgimiento de la universidad pública en Comodoro Rivadavia. *Identidades*, *6*(11), 01-31.

Unzué, M. y Emiliozzi, S. (2017). Las políticas públicas de Ciencia y Tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015. *Temas y Debates*, *33*, 13-33.

*****

Ignacio Cretini
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco,
Facultad de Ciencias Económicas.
ignaciocretini@gmail.com

Natalia Usach
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco,
Facultad de Ciencias Económicas.
nataliausach@gmail.com

Anexo

Tabla A. Detalle de entrevistas realizadas

Nombre del organismo	Entrevistado/a	Posición	Año
UNPSJB/ CIT-GSJ	Adrian Nillni	Ex Secretaria de Ciencia y Técnica	2024
CIT-GSJ/ CONICET	Mirtha Lewis	Directora/Invest.	2019
INBIOP/ CIT-GSJ	Marcia Mazuca	Directora/Invest.	2019 y 2024
INBIOP	Héctor Álvarez	Director/Invest.	2019 y 2024
INBIOP	Fabián Scholz	Director/Invest.	2019 y 2024
INBIOP	Sandra Bucci	Directora/Invest.	2024
UNPSJB	Carlos De Marciani	Ex Rector	2019
ACC	Rubén Zárate	Gerente Ejecutivo	2024
ACC	Débora Reitovich	Ex Gerenta Ejecut.	2019

20

Desarrollo de capacidades científicas y definición de agendas de investigación en provincias periféricas: el caso de Santa Cruz

María Eugenia Ortiz, María Paula Senejko, Mariana Versino, Cristina Flores, Diego Andrade y Gabriela Aguilar Arbunes

1. Introducción

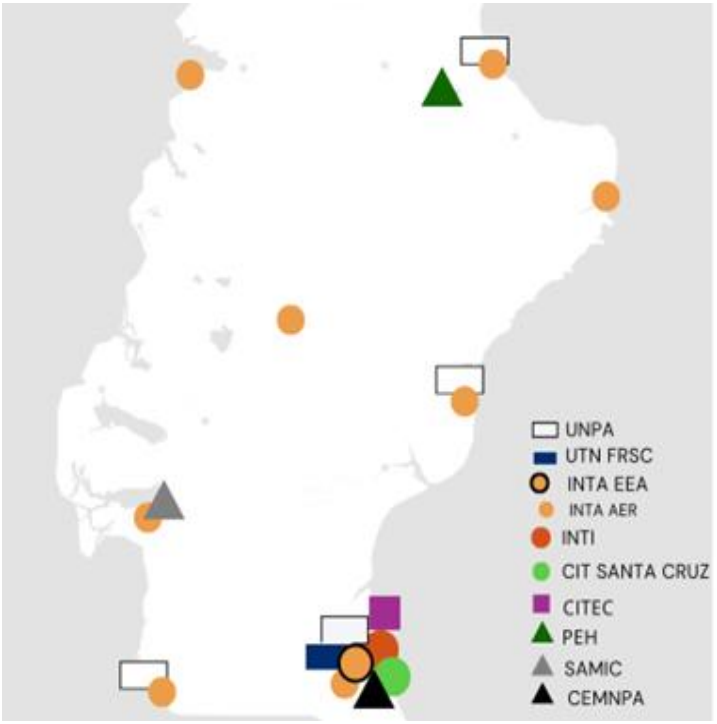
Santa Cruz es una de las provincias territorialmente más extensas y menos pobladas de la Argentina. Su complejo de ciencia y tecnología (CyT) se compone de instituciones con trayectorias disímiles, concentradas mayormente en su capital, Río Gallegos, evidenciando una distribución territorial asimétrica (Figura 1). Nos referimos a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), la Facultad Regional Santa Cruz de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRSC), la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Santa Cruz y ocho Agencias de Extensión Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), una oficina del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Centro de Investigaciones y Transferencia (CIT) Santa Cruz (de cuádruple dependencia), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y un organismo provincial de reciente creación, el Instituto Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CITEC). Además, según surge de las entrevistas realizadas, fuera del sistema más tradicional de CyT se detectaron cuatro instituciones que dicen realizar investigación y desarrollo o bien que tienen esta función entre sus misiones: la Agencia de Desarrollo de San Julián, el Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia de la Patagonia Austral (CEMNPA), el Hospital de Alta Complejidad SAMIC El Calafate y la Planta Experimental de Hidrógeno.

A excepción del INTA y la UNPA, que iniciaron sus actividades en la provincia en 1985 y 1994,[49] respectivamente, se trata de un conjunto de instituciones de reciente creación (la UTN no se constituyó en Facultad Regional hasta el año

[49] No obstante, previo a su conformación como Universidad Nacional ya existía la Universidad Federal de la Patagonia Austral (creada en 1990) y con anterioridad, el Instituto Universitario de Santa Cruz (1987).

2009). La presencia institucional del CONICET, por ejemplo, se inicia recién en el 2015 a través del CIT Santa Cruz,[50] luego de largos años de ausencia en la provincia. Este punto adquiere relevancia en una provincia que, a pesar de ser clasificada entre las que poseen un nivel de desarrollo económico medio-alto (Niembro y Calá, 2025), tiene poca injerencia presupuestaria en CyT en contraste con otros ámbitos (como educación, salud, obras públicas).

Figura 1. Mapa de organismos de CyT en Santa Cruz



Fuente: elaboración propia.

Del conjunto de instituciones que desarrollan investigación en la provincia, la UNPA y el INTA son los actores que presentan mayores resultados a través de

[50] Hacia el 2015 iniciaron sus actividades tanto el CIT Santa Cruz como el CIT Golfo San Jorge (CIT-GSJ). Este último tenía centro en la Unidad Académica de Caleta Olivia (UNPA-UACO), al norte de la provincia de Santa Cruz, y en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), ubicada en Comodoro Rivadavia, al sur de Chubut. El CIT-GSJ encontró mayores dificultades para la radicación de recursos humanos en Santa Cruz y, en cambio, presentó mayor atracción en Comodoro Rivadavia (como se aprecia en el capítulo anterior).

publicaciones, difusión de tecnología y acompañamiento a productores (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020), además de congregar, junto con el CIT, a la mayor cantidad de recursos humanos de la provincia. Asimismo, los mayores vínculos interinstitucionales son propiciados por el INTA y la UNPA, a través de actividades de extensión, convenios con empresas y áreas de gobierno provincial, como así también impulsados por líneas de financiamiento cuya condición es contar con contrapartes demandantes, como es el caso de los proyectos de investigación tipo 2 de la UNPA. Por su parte, el INTA EEA Santa Cruz cuenta, desde el 2023, con un consejo local asesor[51] que, según se desprende de las entrevistas realizadas a actores clave del organismo, funciona a modo de control social en la definición de líneas de investigación y proyectos.

Asimismo, como dato reciente y novedoso, el CITEC pretende convertirse en un actor rector de la política de CyT en la provincia. Entre sus funciones definidas por la Ley Provincial 3.737 de Ciencia, Tecnología e Innovación, sancionada en 2021, se encuentra la promoción de mecanismos de coordinación y cooperación entre los actores. En este sentido, en el año 2024 se conformó el Consejo Asesor Científico, Tecnológico y de Innovación de Santa Cruz compuesto por la UNPA, UTN, INTI, los Ministerios de Energía y Minería, Desarrollo Social, Igualdad e Integración, Producción, Comercio e Industria, el Consejo de Educación Provincial y la Comisión de Educación, Cultura, Ciencia y Técnica de la Legislatura Provincial.

En algunos trabajos previos (por ejemplo, Versino et al., 2024) se anticipó que existen múltiples y desconectadas agendas de investigación con algunos vínculos interinstitucionales y multiescalares, pero resultantes fundamentalmente de relaciones personales entre los diferentes actores. Desde el proyecto que enmarca a esta investigación se está trabajando en el desarrollo de una encuesta que pueda dar cuenta con más detalle de las capacidades y los tipos de actividades de vinculación y transferencia que se desarrollan en cada institución y cómo se articulan entre las mismas y con los diferentes actores del sistema. El presente capítulo se posiciona en un paso preliminar, es decir, en la identificación de las estrategias y los problemas de formación, inserción y movilidad territorial de recursos humanos en CyT, junto con la discusión sobre la definición de agendas y áreas estratégicas de determinados grupos de investigación. Para ello, se

[51] Compuesto por representantes de la Federación de Instituciones Agropecuarias, el Instituto Nacional de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena, el Instituto de Promoción de la Ganadería de Santa Cruz, el Consejo Agrario Provincial, la UNPA, SENASA, la Federación de Sociedades Rurales, pequeños productores, representantes de ganadería y de las agencias locales.

consideran los datos obtenidos de fuentes secundarias, junto con información recabada de entrevistas y de un workshop desarrollado en Río Gallegos en abril de 2025 con actores de las instituciones del sistema de CyT provincial.

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas locales: algunas limitaciones estructurales

Existen distintas limitaciones estructurales que afectan el desarrollo de capacidades locales de CyT. En primer lugar, la subordinación territorial (Kataishi y Ortiz, 2024) que se configuró históricamente desde una forma de inserción de la región patagónica al territorio nacional, orientada hacia la consolidación del Estado Nación. En ella, primó un modelo económico de características extractivas, sin procesamiento local ni valor agregado en las producciones regionales, destinadas a mercados externos. En segundo lugar, la extranjerización de los actores económicos más relevantes desde el primer ciclo neoliberal (1976-2003) profundizó la inercia de este modelo que obstruye en la actualidad mecanismos endógenos de desarrollo, al no retornar las ganancias obtenidas hacia la generación de nuevas capacidades productivas (Ortiz, 2022). En tercer lugar, la presencia institucional tardía es un fenómeno que genera subordinaciones intrainstitucionales en relación con las sedes centrales en términos de presupuesto, infraestructura, prestigio y recursos humanos (Kataishi y Ortiz, 2024). Asociado con este punto, el escaso financiamiento nacional destinado al fortalecimiento institucional de las provincias profundiza la centralización de las decisiones y configura otro tipo de subordinación de tipo multiescalar.

Hay que resaltar que una de las principales debilidades del complejo provincial de CyT es el bajo número de recursos humanos calificados. Este es uno de los elementos que colocan a Santa Cruz en un estadío de desarrollo científico bajo con respecto a las provincias centrales y también entre las provincias patagónicas (Niembro y Calá, 2025). Entre sus principales causas se encuentran razones estructurales como la competencia asimétrica en términos salariales con el empleo privado, hecho que deriva del patrón de inserción territorial descrito, la baja densidad poblacional, las condiciones climáticas extremas y dinámicas *hiperlocalistas* que afectan los intentos de radicación de investigadores (Kataishi y Ortiz, 2024).

Según surge del informe de la Dirección de Estudios y Estadísticas Nacionales (2023), en el año 2023, la provincia de Santa Cruz contaba con 313 personas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo (considerando jornada completa), aproximadamente una persona dedicada a CyT por cada 1.100 habitantes. Según pertenencia institucional, el personal dedicado a I+D se radica,

principalmente, en el sector público (97,9%), mientras que las entidades sin fines de lucro aportan 1,3% y el sector productivo emplea al 0,8%. Dentro del sector público, las universidades públicas representan el 40,6% del personal dedicado a I+D, superando la media regional (25,1%). De ese total, el mismo relevamiento establece que un 68% son investigadores de tiempo completo y becarios, en tanto 32% son técnicos y personal de apoyo.

Sobre este último punto, de acuerdo con la información relevada mediante entrevistas y consultas a actores clave, el INTA EEA Santa Cruz tiene más de 70 empleados, entre ellos tres becarios INTA y 40 profesionales. De ese total de profesionales, no todos hacen investigación, ya que prioritariamente realizan actividades de extensión, y los demás se dividen entre tareas de apoyo, administrativas o de laboratorio. La UNPA contaba al 2019 con más de 1.000 docentes, pero las dedicaciones completas sumaban solamente 222 (según el anuario de la Secretaría de Políticas Universitarias). La UTN cuenta con casi 100 docentes con escasa experiencia en investigación. Al 2024, la Facultad Regional Santa Cruz daba cuenta de cuatro proyectos de I+D+i vigentes, según surge del informe de gestión de la universidad (Universidad Tecnológica Nacional, 2023). El INTI cuenta al 2025 con una sola persona realizando tareas de investigación. Por su parte, el CIT Santa Cruz logró una incorporación rápida de becarios doctorales y postdoctorales e investigadores (en menor proporción), pero no consiguió concretar hasta la actualidad la meta de conformarse en unidad ejecutora (Tabla 1).

Tabla 1. Recursos humanos en CIT Santa Cruz, según funciones (agosto 2025)

Personal de CONICET	Cantidad	Porcentaje
Investigadores/as	10	23,3
Becarios/as	29	67,4
Personal de apoyo	3	7
Personal administrativo	1	2,3
Total	43	100

Fuente: elaboración propia.

Donde encontró mayor dinamismo el CIT Santa Cruz es en la presentación de becarios (el 90% ya con tesis defendidas según Navas, 2025), hecho de relevancia si se tiene en cuenta que el perfil de los recursos humanos presenta menor formación relativa respecto a otras regiones del país. No obstante, luego se

presenta un problema estructural que radica en las políticas de inserción de becarios una vez que se doctoran, dada la falta de posibilidades de desarrollar políticas endógenas. Así, hay un alto nivel de intensidad de formación, pero se presenta el problema del futuro inmediato y de las posibilidades de inserción de esos recursos (Navas, 2025).

3. Alineamiento de agendas y áreas estratégicas de investigación

Respecto a las áreas estratégicas, se pueden identificar distintas definiciones a nivel provincial e institucional. Dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023) aparecen las Agendas Territoriales Integradoras de Ciencia, Tecnología e Innovación (ATI-CTI),[52] que son instrumentos que expresan prioridades y estrategias por parte de cada jurisdicción subnacional, con el objetivo de favorecer la intervención de forma consistente con las especificidades territoriales (demandas sociales, recursos naturales, estructura productiva, entre otros.), sus capacidades y su potencial para innovar. Según este plan, se establecen los siguientes vectores de desarrollo social, productivo y ambiental para las agendas de Santa Cruz:

1) Soberanía alimentaria: 1.1) sector hortícola; 1.2) sector cárnico; 1.3) nuevos productos y procesos productivos; y 1.4) utilización de energías alternativas en la producción de alimentos.
2) Economía del conocimiento: 2.1) empresas 4.0; 2.2) centros tecnológicos; 2.3) producción audiovisual; 2.4) servicios geológicos y de prospección; 2.5) biotecnología y nanotecnología; y 2.6) industria y tecnologías espaciales.
3) Ciudades inteligentes: 3.1) gobierno electrónico; 3.2) TIC aplicadas a la educación; 3.3) acceso de conectividad a barrios urbanos y suburbanos; 3.4) reducción de las emisiones de dióxido de carbono; 3.5) logística y transporte; y 3.6) servicios sanitarios y de seguridad.
4) Pampa azul: 4.1) manejo y explotación sostenible del ambiente marino jurisdiccional y 4.2) flota pesquera.
5) Transición energética: 5.1) nuevas fuentes de energía; 5.2) autoconsumo en actividades productivas y de servicios con alto impacto social, económico, habitacional y educativo; y 5.3) empresas municipales de energías alternativas.

[52] Si bien estas agendas fueron definidas en base a consultas con las provincias, surge de las entrevistas que, en el caso de Santa Cruz, estas consultas fueron limitadas en términos de los actores participantes.

Más allá de los vectores que conforman las agendas en el plan 2030, tanto el CIT Santa Cruz como la UNPA presentan sus propias áreas estratégicas. El CIT definió en el año 2015 siete temas prioritarios en relación con los cuales intentó orientar la formación de los recursos humanos: energía; alimentos; gas y petróleo; medio ambiente; minería; sistemas embebidos; y turismo y producción de bienes culturales.

En tanto, en el caso de la UNPA, el manual de normas y procedimientos para la administración de proyectos y programas de investigación y desarrollo (Ordenanza 074/04 CS-UNPA) clasifica los proyectos en tres tipos. Mientras que los proyectos tipo 1 se vinculan con las carreras de grado dictadas en la UNPA, los proyectos tipo 2 responden a temáticas definidas en la interacción entre la universidad y la comunidad (Resolución 082/05 CS-UNPA). Dichas temáticas se dividieron en dos campos: por un lado, las áreas de vacancia, en función de la ausencia de investigación propia en temas relacionados con demandas de la región; y por otro, las áreas de desarrollo regional, para las cuales la UNPA entiende que existe mayor caudal de investigación. Por último, los proyectos tipo 3 corresponden a financiamiento de tesis de docentes investigadores.

Cabe destacar que distintos actores tanto del CIT como de la UNPA entrevistados expresaron la necesidad de realizar una actualización de estas líneas de investigación. Para el caso de la UNPA, el informe de autoevaluación de la función CTI (2015) expresaba que:

> "si bien la norma (Resolución No 82/05-CS) ordenó la revisión y actualización de estas áreas de demanda regional y de vacancia cada dos años, a casi diez años de la promulgación de la misma, no se ha realizado ni la revisión ni la actualización. Una primera observación se orienta a que las problemáticas planteadas siguen teniendo la misma vigencia y prioridad que entonces e incluso forman parte de núcleos prioritarios de desarrollo y/o estratégicos de otros organismos nacionales tales como el MINCYT o el CONICET, pero es una tarea en el marco del proceso de autoevaluación y aprovechando la existencia de los Institutos, de volver a pensar y quizás expandir hacia otras áreas del conocimiento" (UNPA, 2015: 20).

En relación con aquella observación, es posible identificar algunos cruces coincidentes con las líneas establecidas por el CIT Santa Cruz, diez años después de las definiciones de la UNPA. Así, se observa que la energía, el ambiente, el turismo, la cultura y la informática mantienen una continuidad, mientras que otros temas aparecen desconectados (Tabla 2).

Tabla 2. Vinculación entre las agendas territoriales integradoras del Plan 2030 y las agendas prioritarias definidas por CIT, UNPA e INTA

<table>
<tr><th>ATI-CTI Plan 2030 (2023)</th><th>Temas prioritarios CIT Santa Cruz (2015)</th><th>Áreas de demanda regional UNPA (2005)</th><th>Áreas de vacancia UNPA (2005)</th><th>Ejes institucionales INTA EEA Santa Cruz (2024)</th></tr>
<tr><td>Transición energética</td><td>Energía</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Energía</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>Gas y petróleo</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Soberanía alimentaria</td><td rowspan="2">Alimentos</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Producción agrícola intensiva y producción familiar</td></tr>
<tr><td>Producción ganadera extensiva*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pampa Azul</td><td rowspan="2">Medio ambiente</td><td>Medio ambiente y sustentabilidad</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Manejo y monitoreo de los recursos naturales</td></tr>
<tr><td>Recursos naturales renovables</td></tr>
<tr><td></td><td>Minería</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td>Turismo y producción de bienes culturales</td><td>Patrimonio cultural</td><td>Turismo</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Educación</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>Salud</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Estudios de desarrollo local, mercado laboral y sociedad</td><td>Industrialización y comercialización de productos</td><td>Herramientas complementarias para el fortaleci-miento de la competitividad de los sistemas productivos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Economía del conocimiento y ciudades inteligentes</td><td>Sistemas embebidos</td><td>Tecnologías de la información y las comunicaciones</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>Planificación urbana y del territorio</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Fuente: elaboración propia en base a UNPA (2005), INTA (2024) y sitio web de CIT Santa Cruz.
Nota: *orientado a fortalecer la sostenibilidad y la eficiencia de los sistemas productivos extensivos de ovinos y bovinos.

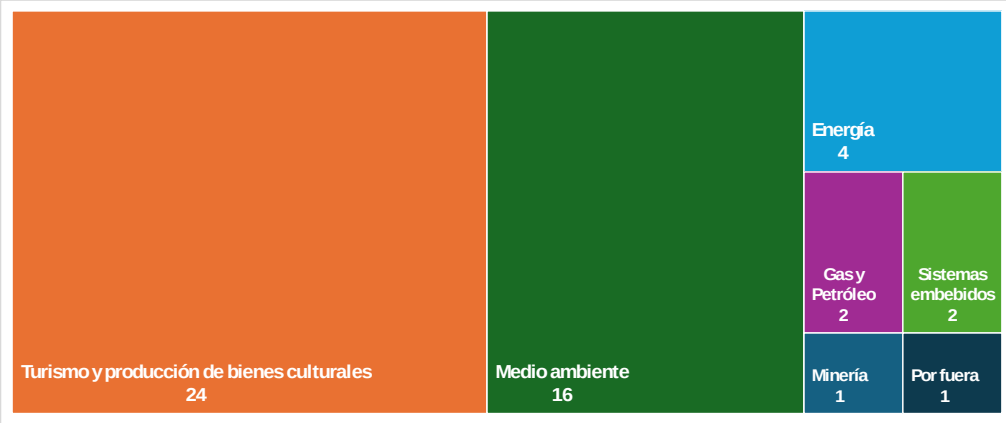
Para el caso del INTA EEA Santa Cruz, la definición de las agendas locales presentan otra dinámica, asociada con los consejos locales asesores, los cuales ofician como orientadores en la definición de proyectos y prioridades. Los principales ejes de la estrategia institucional de acuerdo con el informe del perfil de la EEA Santa Cruz son: producción ganadera extensiva; manejo y monitoreo de los recursos naturales; producción agrícola intensiva y producción familiar; y herramientas complementarias para el fortalecimiento de los sistemas productivos (INTA, 2024). De esas líneas generales de acción, los tres grupos de investigación existentes se concentran en los temas: recursos naturales, SIG y monitoreo ambiental; producción agropecuaria; forestal, agricultura y manejo del agua. Si bien dentro de estos ejes se encuentran tanto investigaciones como acciones de vinculación o extensión, los cuatro lineamientos se relacionan al menos con una de las áreas o temas definidos como prioritarios por el CIT y la UNPA (Tabla 2).

En relación con el CIT Santa Cruz, en la Figura 2 se analizan los temas abordados por los investigadores, así como los planes de tesis doctorales y posdoctorales aprobados por las convocatorias del CIT (2015 a 2024). Cabe destacar que si bien se incluyen todos los temas y planes de tesis en alguna de las categorías definidas como estratégicas, existen tanto en la universidad como en el CIT núcleos de investigaciones que no responden específicamente a las áreas definidas por el Plan 2030, pero que mantienen un vínculo con las demandas regionales, como también se señala en el informe del CIECTI (Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020). Se aprecia que del total de becas presentadas solo una queda por fuera de las líneas definidas como estratégicas por el CIT y que el grueso de investigación y formación de los recursos humanos se centra en las líneas de turismo y producción de bienes culturales, por un lado, y medio ambiente, por el otro. En menor medida, dichas becas se inscriben en las líneas de energía, gas y petróleo y sistemas embebidos, mientras que alimentos (línea que puede asociarse con el eje de soberanía alimentaria del Plan 2030) queda vacante.

La importancia de las primeras dos líneas mencionadas en cantidad de becarios e investigadores se explica por el tipo de apertura que permiten en su abordaje, debido al universo de temas y enfoques posibles. A continuación, se describe la distribución de los temas incluidos en estos dos campos según su pertinencia temática en relación con las problemáticas provinciales y las líneas estratégicas institucionales (Figura 3). La pertinencia fue definida en función de si los temas de estudio tenían objetos de análisis provinciales y la adecuación si se correspondían a las líneas definidas por la institución a partir de un análisis cualitativo basado en la recuperación de palabras claves de los títulos y resúmenes de los proyectos. Se observa que los proyectos y becas encuadrados dentro de

Turismo y Producción de Bienes Culturales (TPBC) y Medio Ambiente son en su mayoría pertinentes para la provincia, dando cuenta del 95% del total, mientras que en relación con su adecuación a las líneas estratégicas el mayor desacople se presenta en la línea de TPBC. Con respecto a este último punto, una primera aproximación sugiere que se priorizó el crecimiento institucional del CIT por sobre la orientación temática como definición político-institucional, por distintas razones estructurales que antes se mencionaron.

Figura 2. Temas de investigación y becas del CIT Santa Cruz, según líneas estratégicas

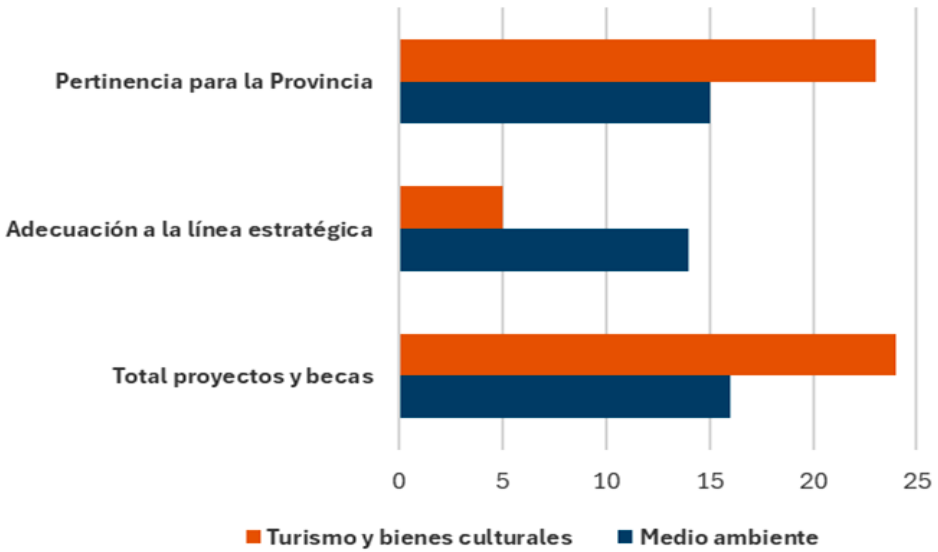


Fuente: elaboración propia. Nota: se incluyen becas doctorales y posdoctorales.

Por otro lado, cabe destacar en el caso de la UNPA que, a pesar del esfuerzo por orientar la investigación hacia las necesidades y requerimientos regionales, los proyectos tipo 1 (vinculados con las áreas disciplinares) representan un universo siete veces mayor al de los tipo 2 (602 contra 84 en el período 2005-2025). Asimismo, las clasificaciones realizadas por la universidad sobre estos últimos proyectos en sus bases de datos no contemplan las áreas estratégicas definidas en el 2005 como categorías, sino que se clasifican disciplinariamente a partir de un nomenclador establecido por la universidad y construido sobre la base del Programa de Incentivos a Docentes Investigadores de Universidades Nacionales (PROINCE). En este sentido, se analizó la distribución de fondos de la UNPA correspondiente a los años 2010 y 2020 destinados a proyectos de investigación tipo 1, con el objetivo de visualizar la evolución de las disciplinas en las cuales se inscriben (Figura 4). La comparación entre ambas convocatorias arroja como datos salientes, por un lado, la multiplicación de proyectos de investigación (PI)

presentados (en 2010 se financiaron 48, mientras que en el 2020 fueron 87) y, por otro lado, la dispersión de las temáticas investigadas. Del total de disciplinas relevadas en ambas convocatorias, el 19% se menciona en un solo proyecto o dos.

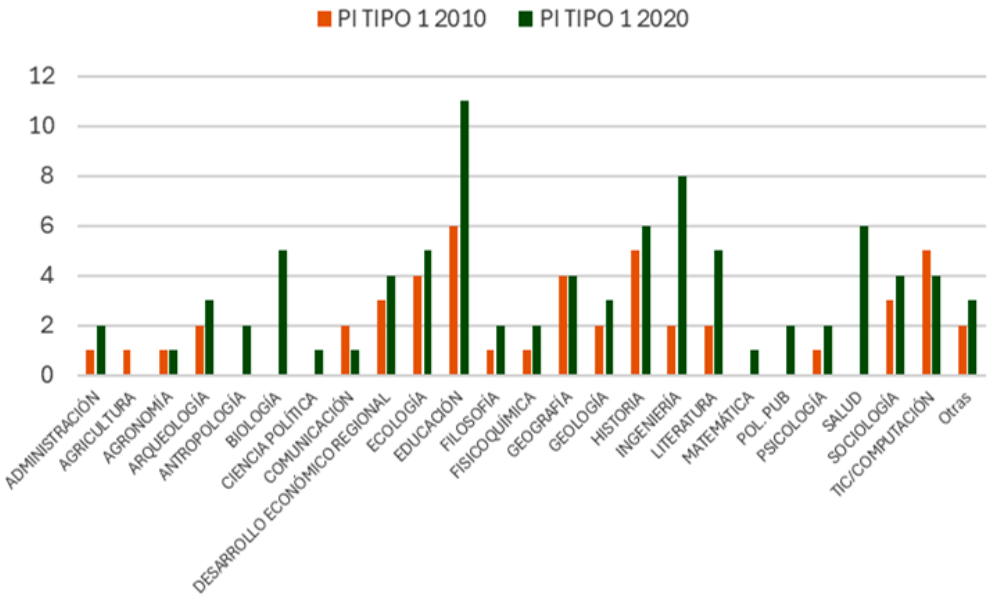
Figura 3. Distribución de temas y becas según pertinencia y adecuación a las líneas Turismo y Producción de Bienes Culturales y Medio Ambiente del CIT Santa Cruz



Fuente: elaboración propia. Nota: se incluyen los temas de cada investigador así como los temas de becas doctorales y posdoctorales.

No obstante, se observan disciplinas con mayor concentración de proyectos en ambos años, lo que sugiere un proceso de consolidación de grupos de investigación, como el caso de educación (12%), historia (8%), ingeniería (7%), TIC y computación (6%) y sociología (5%). Asimismo, en el 2020 aparecen disciplinas nuevas con un caudal de investigación similar a las anteriores, como salud y biología, las cuales en conjunto representan el 13% del total de proyectos de ese año. Cabe destacar la relación entre estos núcleos de investigación y las áreas de desarrollo regional definidas por la universidad, con la particularidad de que dos de las más significativas, salud y educación, no presentan correlación con otras definiciones de líneas estratégicas.

Figura 4. Proyectos de investigación tipo 1 de UNPA, según disciplina en 2010 y 2020



Fuente: elaboración propia según base de datos del portal de recursos y servicios de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de UNPA.

4. Reflexiones finales

El sistema de CyT de la provincia de Santa Cruz se compone de instituciones con trayectorias disímiles entre las que se destacan la UNPA y el INTA con una mayor presencia territorial y un mayor peso relativo respecto al aporte de recursos humanos. También se aprecian signos de una expansión reciente del CIT Santa Cruz, que representa la primera presencia de CONICET en la provincia y, de igual forma, con la emergencia del CITEC como primer organismo rector de la CyT de Santa Cruz.

Del trabajo de campo realizado, surge una preocupación común: la insuficiencia de recursos humanos y las dificultades para su radicación. Esto hace lugar a algunas tensiones entre el CIT y la universidad para la continuidad de las carreras de investigadores y la (re)inserción de becarios.

En relación a las áreas estratégicas, no se cuenta aún con definiciones comunes, sino que se presentan diferentes líneas a nivel provincial e institucional. Con ello, es posible afirmar que la interrelación entre el sistema de CyT santacruceño, los lineamientos nacionales –aun siendo definidos a partir de la consulta a los actores

provinciales– y las preocupaciones del territorio es limitada, lo que lleva a cuestionarse sobre quiénes definen las agendas en provincias con sistemas débiles y fragmentados.

Asimismo, se destacan áreas sobrecargadas por su amplitud temática, como la de turismo y producción de bienes culturales y la de medio ambiente del CIT, y áreas con gran cantidad proyectos y recursos humanos, centralmente en la UNPA, en temáticas que no se alinean con ninguna orientación provincial, como educación o salud. En relación con la UNPA, cabe destacar el crecimiento cuantitativo de proyectos de investigación tipo 1, aunque se registran pocos núcleos temáticos consolidados. Por su parte, los proyectos tipo 2 representan una porción pequeña del universo total de proyectos presentados en los últimos veinte años, lo cual indica que la relación de los investigadores con el medio tiene todavía sus complejidades.

La desarticulación entre investigadores y los distintos actores de los organismos de CyT y decisores de políticas provinciales es un signo que se destaca en el trabajo de campo. No obstante, la emergencia del CITEC podría representar un signo positivo para la generación de vinculaciones.

Por último, corresponde señalar que las políticas nacionales y provinciales de CyT tienen una dinámica altamente cambiante. La actual retracción del Estado nacional impacta de manera diferencial en las provincias. En Santa Cruz, en 2025 no hubo postulaciones a becas. La baja de becarios y la falta de concreción del ingreso a carrera de tres investigadores en curso representan un impacto significativo para una estructura todavía acotada como la del CIT.

Referencias

Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (2020). *Lineamientos para planes de CTI a nivel provincial*. Disponible en: https://www.ciecti.org.ar/lineamientos-para-planes-de-cti-a-nivel-provincial/

Dirección de Estudios y Estadísticas Nacionales (2023). *Investigación y desarrollo en Argentina 2023: Indicadores provinciales y regionales*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2024). *Perfil EEA Santa Cruz*. Mimeo.

Kataishi, R. y Ortiz, M. E. (2024). Configuraciones institucionales y desarrollo CyT en la Patagonia Sur: Un estudio comparado entre Santa Cruz y Tierra del Fuego. *Revista Tiempo de Gestión, 36*, 209-230.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030*. Buenos Aireas: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Navas, P. (2025). *Mapa de la ciencia y la tecnología en la Patagonia Austral.* Presentación en Workshop UNPA-UARG, Río Gallegos, Santa Cruz, Abril.

Niembro, A. y Calá, D. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *13*(1), 83-108.

Ortiz, M. E. (2022). Actividad petrolífera. En L. Andrade (ed.), *La era del Oro y sus incertidumbres. Caminos, bifurcaciones y aporías santacruceñas 1990-2020*. Editorial Biblos.

Universidad Nacional de la Patagonia Austral (2005). *Resolución del Consejo Superior Nº 082/05*.

Universidad Nacional de la Patagonia Austral (2015). *Informe de autoevaluación. Programa de Evaluación Institucional de la Función de I+D+i. UNPA 2015*. En: https://evaluacioninstitucional.unpa.edu.ar/pagina/evaluacion-de-la-funcion-idi

Universidad Nacional Tecnológica (2023). *Informe de Gestión 2023*. Disponible en: https://www.utn.edu.ar/images/UVyT/INFORME-DE-GESTION-2023-UTN.pdf

Versino, M., Flores, C. G., Ortiz, M. E., Aguilar Arbunes, M. G., Senejko, M. P., Chejolan Svriz, D. B. y Andrade, D. (2024). Las agendas de políticas públicas de CyT en Santa Cruz. En V. Algañaraz y A. Niembro (eds.), *Actas del Workshop PISAC CTI 2024: Asimetrías territoriales en ciencia, tecnología e innovación: Redes federales e interinstitucionales para la evaluación de propuestas e itinerarios posibles en la Argentina actual.* Universidad Nacional de San Juan-Universidad Nacional de Río Negro.

*****

María Eugenia Ortiz
Universidad Nacional de la Patagonia Austral;
Centro de Investigación y Transferencia de Santa Cruz.
mortiz@uaco.unpa.edu.ar

María Paula Senejko
Universidad de Buenos Aires.
senejkopaula@gmail.com

Mariana Versino
Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Estudios Urbanos y Regionales.
mversino@gmail.com

Cristina Flores
Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
crisgflores@gmail.com

Diego Andrade
Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
dandrade@unpa.edu.ar

Gabriela Aguilar Arbunes
Universidad Nacional de la Patagonia Austral;
Centro de Investigación y Transferencia de Santa Cruz.
mgaguilar80@hotmail.com

21

Trayectorias, adaptaciones periféricas y subsistencia institucional: el caso del Centro Tecnológico de Tierra del Fuego

Cristian Brixner y Rodrigo Kataishi

1. Introducción

Las organizaciones orientadas a la vinculación y transferencia tecnológica constituyen actores clave para la innovación y el desarrollo económico (Arza y Vázquez, 2010), dado su papel central como interfaz entre el sistema científico-tecnológico y el sector productivo. Inspirados en experiencias exitosas de países desarrollados, donde este tipo de articulación ha generado dinámicas virtuosas de innovación y competitividad (Edquist, 1997), en Argentina se han implementado múltiples políticas públicas orientadas a promover y financiar estructuras de vinculación y transferencia tecnológica (Albornoz, 2009; Kababe, 2010). Entre ellas, se destacan las unidades de vinculación tecnológica (UVT) y las unidades de transferencia tecnológica (UTT) en universidades nacionales, así como en organismos descentralizados de larga trayectoria como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), entre otros (Yoguel, 2003). No obstante, la efectividad de estas iniciativas ha variado ampliamente según el territorio, revelando desigualdades significativas en el acceso al financiamiento y en las capacidades instaladas (Kataishi, 2016; Brixner y Kataishi, 2020; Niembro, 2020; Niembro y Starobinsky, 2021; Niembro y Calá, 2025).

La Red CENTEC[53] surge bajo este paraguas y se constituye como una red federal de Instituciones que busca fortalecer la vinculación y transferencia tecnológica entre la ciencia, la tecnología y los entramados productivos locales. Este capítulo se centra en el estudio de caso de la trayectoria histórica del Centro Tecnológico

[53] La Red CENTEC está compuesta por 15 centros tecnológicos distribuidos en diversas regiones del Argentina. La coordinación de la red está a cargo de la Dirección Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación, dependiente de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), en colaboración con la Agencia I+D+i.

de Tierra del Fuego (CENTEC-TDF) y de sus principales hitos como espacio de articulación y promoción de transferencia de servicios tecnológicos para el desarrollo económico de la provincia. Este caso resulta especialmente relevante porque evidencia las lógicas de funcionamiento propias de este tipo de instituciones en contextos periféricos del país, alejados de los grandes centros urbanos, con población reducida y escasez de recursos humanos calificados, características distintivas de la región patagónica argentina.

La estrategia metodológica se inscribe en un enfoque cualitativo de tipo exploratorio (Guba y Lincoln, 1994) a partir de un estudio de caso (Yin, 2003) orientado a reconstruir analíticamente la trayectoria organizacional del CENTEC-TDF y a identificar las tensiones estructurales que definen su funcionamiento institucional (Stake, 1995). Para ello, se relevaron y triangularon fuentes primarias y secundarias. En el plano empírico, el abordaje estuvo focalizado en reconstruir hitos, conflictos, dinámicas institucionales y condiciones de operación. La transcripción y codificación de los resultados siguieron procedimientos inductivos orientados a la identificación y emergencia de dimensiones conceptuales de interés (Miles y Huberman, 1994). Este trabajo se complementó con el relevamiento de documentos institucionales, registros técnicos y materiales de divulgación disponibles en portales oficiales, que permitieron sistematizar la información sobre la evolución del centro, sus servicios, su articulación institucional y su inserción productiva.

Los resultados interpelan las estrategias del CENTEC-TDF frente a diversos fenómenos poco abordados en los estudios sobre transferencia tecnológica. Desde una perspectiva multiescalar, la trayectoria del CENTEC-TDF revela patrones singulares del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en contextos periféricos (Musolino et al., 2023), y qué desafíos específicos surgen a partir de problemáticas estructurales poco exploradas en la literatura especializada. En esa línea, se analizan tensiones de nivel inter-institucional, que sugieren la existencia de dinámicas poco virtuosas de cooptación, restricción y desfinanciamiento entre diferentes componentes del sistema de CTI local y el CENTEC-TDF. Finalmente, se estudian tres aspectos clave que explican la supervivencia del centro: la persistencia y singularidad de su liderazgo, los desafíos de la generación endógena de capacidades y la búsqueda de autofinanciamiento. De todo ello, se deriva un singular perfil organizacional orientado casi exclusivamente hacia servicios tecnológicos para terceros, lo que relega al CENTEC a un rol débil y subordinado como desarrollador tecnológico. Esta dinámica limita su capacidad para potenciar las actividades económicas locales y la diversificación productiva de la provincia, perpetuando así las asimetrías territoriales existentes.

2. Contextualización de etapas e hitos del CENTEC-TDF

El CENTEC-TDF es una asociación civil de carácter mixto ubicado en la ciudad de Río Grande, conformada por la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego, la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF) y la Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónica (AFARTE). El centro brinda servicios tecnológicos a través de sus laboratorios de metrología y calibración, seguridad eléctrica y desarrollo de software[54]. Estos servicios están dirigidos a diversos clientes, destacándose particularmente su vínculo con la industria electrónica (Kataishi, 2016).

La conformación del CENTEC-TDF se inicia en 2015 (Figura 1), en el marco de un programa nacional de financiamiento impulsado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), bajo una impronta estatal predominante y una estructura organizacional acotada. Como asociación civil de carácter mixto, su gobernanza articuló actores públicos y privados, aunque desde el inicio emergieron conflictos de coordinación y desajustes presupuestarios que obligaron a replantear su diseño institucional. En este contexto, y ante la condición estructural de autofinanciamiento, se priorizó el laboratorio de metrología y calibración por su capacidad de generar ingresos.

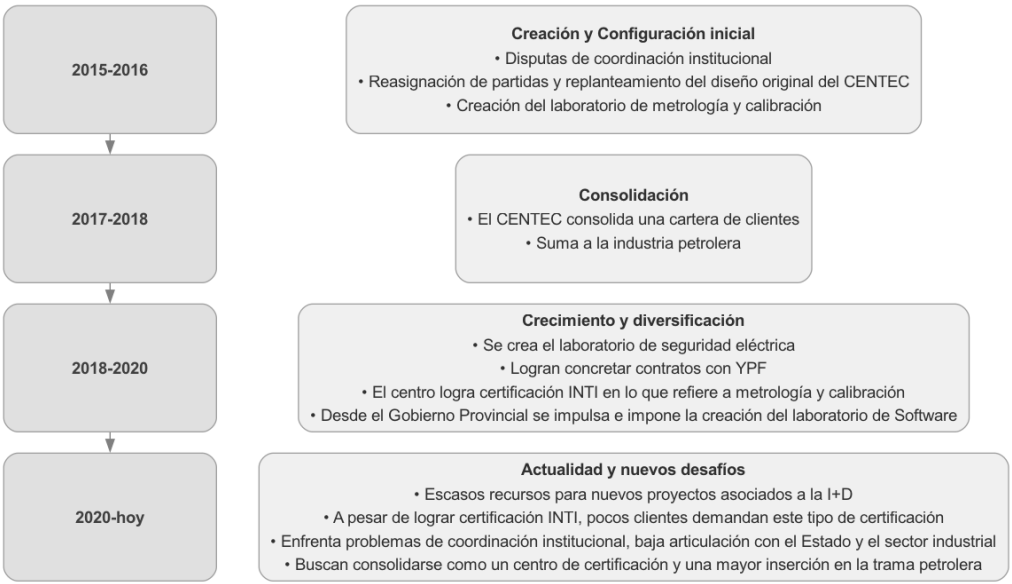
Entre 2017 y 2018, el CENTEC logró estabilizar una cartera de clientes, expandiendo su alcance más allá de la industria electrónica, hacia sectores como el petrolero. Esta etapa marcó una reconfiguración estratégica, fortaleciendo su rol como proveedor de servicios tecnológicos en la región. A partir de 2018, inició un proceso de diversificación institucional, incorporando los laboratorios de seguridad eléctrica y software, este último orientado a soluciones TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) con apoyo del gobierno provincial. La certificación del INTI consolidó su legitimidad técnica y facilitó nuevos vínculos, especialmente con empresas del sector energético.

Desde 2020, el CENTEC atraviesa una fase de redefinición estratégica, con aspiraciones de consolidarse como centro regional de certificación y ampliar su inserción sectorial. Sin embargo, enfrenta restricciones significativas como: cooptación política de áreas técnicas, baja articulación institucional, escasa

[54] El laboratorio de metrología y calibración, su principal actividad, lleva adelante tareas orientadas a garantizar la precisión y confiabilidad de los instrumentos de medición utilizados en diversos procesos productivos. En el laboratorio de seguridad eléctrica se realizan ensayos sobre equipos eléctricos conforme a los requisitos establecidos por las normas internacionales IEC (*International Electrotechnical Commission*). Por último, el laboratorio de desarrollo de software, de más reciente creación, está orientado a promover la aplicación de TIC en la provincia, impulsando soluciones digitales innovadoras que respondan a las necesidades del entramado socio-productivo local.

participación empresarial en el sostenimiento del centro y una débil demanda efectiva de sus servicios. Estas tensiones reflejan los límites de su modelo operativo y las brechas estructurales que persisten entre las capacidades instaladas y las necesidades concretas del entramado productivo local.

Figura 1. Principales etapas del CENTEC-TDF



Fuente: elaboración propia.

3. Problemas de diseño y obstáculos fundacionales

La trayectoria institucional del CENTEC-TDF ilustra las dificultades de implementar iniciativas de desarrollo tecnológico en contextos periféricos bajo condiciones de diseño exógeno. Su creación respondió a políticas nacionales e internacionales orientadas a promover centros de vinculación, pero con escaso ajuste a las capacidades productivas e institucionales locales. Como resultado, el proyecto enfrentó dificultades técnicas, organizacionales y operativas desde su inicio.

Uno de los problemas más severos fue el desconocimiento del territorio por parte de los actores ejecutores. Según el entrevistado, "se armó con la poca o mucha información que pudiera haber en el momento, pero sin que nadie supiera o entendiera el tema", lo que derivó en errores significativos de planificación. "El proyecto pasó por muchas vicisitudes, hubo que hacer replanteamientos de toda

la estructura civil que se había pensado en un comienzo". La estructura original debió ser reformulada de manera reiterada, afectando tiempos, costos y expectativas. "Hacías una cosa, después te enterabas que eso no era así, entonces lo volvías a armar, y así. Perdimos un montón de tiempo en eso".

A ello se sumaron limitaciones financieras extremas. Según el entrevistado, "nos faltaba plata para empezar el día cero siquiera (...). Hubo que hacer varios malabares ahí de reasignación de fondos de partida, entre ellos yo tuve que resignar dos años de mi salario". Esta frase sintetiza el tipo de sacrificios personales requeridos para sostener un proyecto institucional con recursos claramente insuficientes. "Para poder pagar las primeras compras, me acuerdo que adelanté plata mía. Después, bueno, se recuperó, pero había que arrancar".

A su vez, la falta de experiencia en gestión pública tecnológica obligó a los actores locales a asumir competencias no previstas: "tuve que tomar mi tiempo en aprender de qué se trataba, de llevar adelante proyectos a nivel del Fondo Tecnológico Argentino [FONTAR], leer reglamentos, interiorizarme, porque yo venía del ambiente privado fabril". Como señala, "lo mío era estar en planta, no sentarme a armar expedientes ni leer resoluciones (...) y sin embargo tuve que aprender, porque si no el proyecto no arrancaba".

Estas condiciones iniciales configuraron un proceso institucional atravesado por ajustes permanentes y decisiones improvisadas, marcando desde el comienzo una trayectoria condicionada por la necesidad de adaptación frente a estructuras diseñadas externamente.

4. Gobernanza, liderazgo y tensiones inter-actorales

Ante la ausencia de apoyos sólidos y estructuras de soporte, el proyecto se sostuvo inicialmente gracias a la persistencia individual de uno de sus impulsores: "por ejemplo, para que vos te des una idea, todas las instituciones aportan una cuota simbólica de 20.000 pesos por mes" (entrevista realizada en agosto de 2024, equivalente a unos 20 dólares aproximadamente). En este marco, la continuidad del CENTEC-TDF estuvo ligada a la iniciativa personal, con escaso respaldo institucional efectivo. "No se puede sostener un proyecto público a pulmón, con plata de uno, con tiempo de uno, con presión de todos", señala, expresando el límite de esa forma de gestión.

El peso desproporcionado de la responsabilidad operativa recayó, durante varios tramos del proceso, en un solo actor. Como lo sintetiza, "yo estaba solo en el proyecto, no se ha formado íntegramente, fue unipersonal el desarrollo del proyecto". Este desbalance generó un desgaste progresivo y un sentimiento de

aislamiento institucional. "A veces pensaba: si yo no vengo hoy, no se abre el CENTEC, no hay nadie más".

Las dificultades no se redujeron a lo financiero o lo operativo, sino que incluyeron tensiones de gobernanza entre las instituciones fundadoras. Según el testimonio, "es inmanejable una institución donde vos tengas cuatro intereses distintos, (...) es insufrible, no hay forma". Asimismo, la falta de mecanismos de articulación efectiva ralentizó decisiones y afectó la operatividad. "Estuvo seis meses casi durmiendo [el proyecto] entre estas idas y vueltas, y nadie se había ocupado", recuerda. "Mandabas un mail y nadie respondía. Pedías una firma y no llegaba".

Uno de los puntos críticos de esta gobernanza frágil fue la cooptación del laboratorio de software por parte del gobierno provincial. "El laboratorio de software está 100% cooptado por el gobierno, por el Ministerio de Producción y Ambiente, y lo manejan y lo lideran ellos a través de un jefe de laboratorio propio". Este movimiento no surgió de un acuerdo interinstitucional sino de una acción unilateral, que alteró el equilibrio interno del centro. "El primero que toma ese rol activo con el CENTEC fue el gobierno (...) al cooptar el laboratorio de software para determinadas políticas o desarrollos dentro de distintas áreas del gobierno", explica el entrevistado. "Nunca se discutió. Simplemente un día pusieron a alguien, y el laboratorio ya no era más del CENTEC".

5. Autofinanciamiento, límites operativos y márgenes de innovación

Uno de los rasgos más estructurantes en la trayectoria del CENTEC-TDF fue la exigencia de autofinanciamiento como condición de funcionamiento. "Desde el día cero, las cuatro instituciones dijeron: o te autofinanciás o tenés que cerrar", afirma el entrevistado. Este mandato, impuesto sin contemplar las limitaciones del contexto local, obligó al centro a privilegiar actividades con retorno económico inmediato, incluso en detrimento de su misión original. "Yo sabía que si no generábamos ingreso, no pagábamos la luz, así de sencillo".

El sesgo hacia la supervivencia generó una dinámica de corto plazo. "Si vos me preguntás hoy a mí, mi prioridad es generar cosas que nos den dinero para subsistir". Esta urgencia limita la posibilidad de incursionar en procesos más sostenidos de investigación y desarrollo (I+D), dado que no existen mecanismos que garanticen financiamiento ni estabilidad. En tal sentido, aclara que "cuando hablamos de ciencia y tecnología y desarrollo (...) hay que entender muy bien el modelo de centro tecnológico y sobre todo el modelo de sustentabilidad". Esto está estrechamente relacionado con cómo sostener proyectos de I+D en el CENTEC, a lo que responde: "si vos me preguntás a mí, tengo este proyecto de

investigación, vas a tener que ponerle tantas horas, todo lo demás, ¿y cómo lo hago?, ¿quién lo paga?, ¿quién está?", y complementa: "a mí me gusta la parte técnica, me gusta investigar, pero quién me paga esas horas". Esta dinámica que prioriza, lógicamente, la subsistencia por sobre otras dimensiones, genera un serio relegamiento de otras actividades clave, que se ven desplazadas ante la amenaza de supervivencia del centro.

Asimismo, el contexto territorial impone barreras adicionales. El centro no logra insertarse plenamente como prestador de servicios tecnológicos en el ecosistema productivo local. "No he logrado, por ejemplo, tratar de que AFARTE se involucre. Olvidate, porque nunca pide nada a las empresas, menos aún que éstas demanden servicios al CENTEC", se lamenta. A pesar de contar con capacidad técnica instalada, los servicios siguen siendo derivados fuera de la provincia: "Podría recibir el aire acondicionado de una fábrica que tengo a una cuadra (...) pero prefieren seguir enviando los productos a Buenos Aires". Esta disociación entre capacidad instalada y demanda efectiva no puede explicarse sólo por fallas de ejecución, sino como reflejo de la estructura de incentivos vigente. La escala reducida del mercado local limita inversiones y desalienta desarrollos de mayor riesgo: "he tenido proyectos muy atractivos, pero la inversión que requieren es grande y no hay escala en Tierra del Fuego para sostenerlos". "¿Para qué voy a hacer un desarrollo si después tengo un solo cliente?".

Aun así, persisten estrategias que buscan ampliar capacidades en condiciones restrictivas. La articulación con sectores como el gas y el petróleo se presenta como una alternativa más estable. "Por eso me meto cada vez más con el gas y el petróleo, que es una actividad que va a perdurar con certificaciones". Asimismo, se ha avanzado en pequeñas iniciativas como el vínculo con estudiantes universitarios o la exploración de servicios energéticos. "Por ahí conseguimos un par de chicos de la universidad que vienen a hacer una pasantía, y eso también suma. Aunque sea poco, te abre un poquito más la cancha".

Finalmente, una noción relevante que emerge del testimonio es la idea de "soberanía de servicios". Según el entrevistado, "no tenemos que salir afuera por toda nuestra propia complejidad". Esta afirmación condensa una aspiración: construir capacidades locales para sustituir servicios importados, reducir dependencias y ampliar los márgenes de acción institucional. "El objetivo es que no tengamos que depender siempre de Buenos Aires, que podamos resolver cosas acá".

6. Reflexiones finales

La experiencia del CENTEC-TDF permite observar mecanismos y formas de institucionalización que no parecen ajustarse a los patrones teóricos más extendidos sobre vinculación tecnológica. En lugar de consolidarse como un nodo articulador entre ciencia y producción, su funcionamiento ha quedado marcado por límites estructurales del contexto, que generan limitantes persistentes en el acceso a recursos, en la articulación con otros actores del sistema y en la capacidad para sostener una trayectoria propia y autónoma.

De los resultados puede derivarse que las estrategias que intentaron proyectar capacidades mediante el CENTEC-TDF encontraron márgenes estrechos en su despliegue. La estructura organizativa de la institución terminó adaptándose a un escenario signado por los intereses de otras instituciones locales, la dependencia de ingresos por servicios a terceros, la dificultad para sostener equipos técnicos y la ausencia de vínculos sistemáticos y virtuosos con el entramado productivo local. Esta condición sugiere una forma inducida de funcionamiento (estable) en los casos en los que las condiciones estructurales impiden alcanzar los objetivos y máximas enunciados en las políticas que enmarcan la institución. El CENTEC-TDF no logró consolidarse como generador de capacidades tecnológicas locales, sino que fue desplazado hacia un rol funcional subordinado, con baja autonomía institucional y limitado margen de planificación.

En este contexto, rasgos como la centralidad de liderazgos individuales, la fragmentación de los apoyos institucionales o la debilidad de su inserción territorial no pueden ser interpretados únicamente como deficiencias internas, sino como manifestaciones de una configuración estructural más amplia, que opera de manera autónoma respecto del accionar directo de la institución y responde a condiciones propias del contexto en el que se inscribe su trayectoria (Kataishi y Brixner, 2022). La dinámica resultante no consolida un espacio de innovación, ni incluso uno que la promueva de manera sinérgica, sino más bien un esquema de prestación de servicios tecnológicos que, bajo importantes limitantes, permite sostener la institución con una posición subordinada dentro del sistema productivo, institucional y político regional. Esta forma de adaptación, si bien habilita su continuidad operativa, restringe su finalidad fundacional, su alcance estratégico y, como consecuencia, debilita su capacidad de incidir en procesos de transformación productiva local.

Este recorrido no invalida ni los logros del CENTEC-TDF ni los principios fundamentales en los que se apoyan las teorías sobre innovación y transferencia tecnológica, pero obliga a interrogar sus alcances cuando se las traslada a

escenarios de baja escala, escasa densidad institucional y una fuerte condición periférica. Así, puede señalarse una distancia entre los fines propuestos en términos ideales y las prácticas posibles en términos prácticos, que no remiten sólo a posibles inconvenientes de ejecución, sino a una brecha estructural entre lo que los modelos teóricos suponen y lo que el territorio permite (Kataishi y Brixner, 2023). En este sentido, las manifestaciones de estas pautas destacan valiosas lecciones en torno a la importancia del liderazgo institucional, a la persistencia en la persecución de metas previamente inexistentes en el entorno y a los aportes en términos de servicios tecnológicos que pueden emerger de condiciones altamente restrictivas.

Los aspectos relacionados con la articulación interactoral, la sinergia territorial o la dinamización colectiva de capacidades presuponen condiciones de base que, aparentemente, no estarían garantizadas en nuestros contextos o, al menos, no en aquellos más alejados de las regiones e instituciones que concentran más recursos y capacidades. Frente a ello, las estrategias institucionales que emergen de una necesaria lógica de descentralización y desconcentración, no parecen contemplar cómo algunas metas ideales y principios de transformación abstractos tienden a transformarse y estabilizarse en modos de supervivencia institucional, que no necesariamente convergen con los objetivos de política pública originales.

El caso del CENTEC-TDF es rico desde el punto de vista teórico y empírico. No podría decirse que ofrece una refutación de ningún diagnóstico general, ni tampoco de un marco teórico, pero sí ofrece una apertura en torno al espectro posible de situaciones a considerar. Esto se debe a que las particularidades descritas no son excepcionales, ni mucho menos específicas de Tierra del Fuego, sino que expresan patrones recurrentes de regiones que operan desde posiciones fuertemente asimétricas dentro del sistema nacional de CTI. Su trayectoria no puede ser interpretada como una anomalía, ya que representa una manifestación más de los límites que enfrentan las formulaciones institucionales actuales, en su extrapolación y colocación en regiones de menor desarrollo relativo. Este diagnóstico obliga a reflexionar críticamente tanto sobre las herramientas disponibles como sobre las formas con las que se conceptualiza la posibilidad misma de desarrollar capacidades tecnológicas en regiones remotas del país.

Referencias

Albornoz, M. (2004). Política científica y tecnológica en Argentina. *Temas de Iberoamérica: Globalización, Ciencia y Tecnología*, *2*, 81-92.

Arza, V. y Vazquez, C. (2010). Interactions between public research organisations and industry in Argentina. *Science and Public Policy, 37*(7), 499-511.

Brixner, C. y Kataishi, R. (2020). El rol de las competencias tecnológicas en los perfiles de vinculación: un análisis de la relación empresa-universidad para el caso de la industria manufacturera en Argentina (2010-2016). *Pymes, Innovación y Desarrollo, 8(*1), 19-47.

Edquist, C. (1997). *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*. Psychology Press.

Guba, E. G. y Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Kababe, Y. (2010). Las Unidades de Vinculación Tecnológica y la articulación entre el sector científico tecnológico y el sector empresario. *SaberEs*, *2*(1), 41-58.

Kataishi, R. (2016). La industria electrónica de Tierra del Fuego y el dilema de la competitividad: esfuerzos tecnológicos y competencias desde un estudio de caso. XXI Reunión Anual Red Pymes Mercosur.

Kataishi, R. y Brixner, C. (2022). Las teorías económicas dominantes sobre ciencia, tecnología e innovación en discusión. *Ciencia, Tecnología y Política, 5*(8), 074.

Kataishi, R. y Brixner, C. (2023). Entre lo exógeno y lo exótico: las periferias, los supuestos económicos sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y sus implicancias para el desarrollo tecno-productivo. *Ensayos de Economía, 33*(62), 77-99.

Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2da. edición). Thousand Oaks: Sage.

Musolino, D., Bruognolo, D. y Kataishi, R. (2023). Lo sviluppo di aree fortemente periferiche a scala continentale: il caso della Terra del Fuoco, in Argentina, e della Calabria, in Italia. *Rivista economica del Mezzogiorno, 37*(3-4), 623-668.

Niembro, A. (2020). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio, 20*(62), 781-816.

Niembro, A. y Calá, D. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *13*(1), 83-108.

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía, 30*, 97.

Stake, R. E. (1995). *The art of case study research.* Thousand Oaks: Sage.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3ra. edición). Thousand Oaks: Sage.

Yoguel, G. (2003). *El enfoque sistémico de la innovación: sistemas nacionales, sistemas regionales, sistemas locales, sistemas sectoriales de innovación*. Buenos Aires: REDES - Centro de Estudios sobre Ciencia Desarrollo y Educación.

*****

Cristian Brixner
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
cbrixner@untdf.edu.ar

Rodrigo Kataishi
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rodrigo.kataishi@gmail.com

22

Transición energética y fragmentación territorial: el caso del hidrógeno verde en la Patagonia

Mahuén Gallo y Rodrigo Kataishi

1. Introducción

Los debates contemporáneos en torno a la transición energética han reactivado, con nuevos lenguajes y agendas, viejas tensiones estructurales en América Latina. La incorporación de fuentes renovables como el hidrógeno verde a las estrategias de desarrollo suscita interrogantes sobre los modos concretos en los que estas tecnologías se territorializan y sobre las dinámicas económicas, institucionales y tecnológicas que estructuran su despliegue. En este escenario, la Patagonia argentina se presenta como un nodo estratégico, tanto por su dotación de recursos naturales como por su relativa desconexión de los circuitos de consumo energético de nivel internacional.

La expectativa en torno a esta nueva matriz energética convive con patrones de inserción regional históricamente desiguales. Las capacidades locales de ciencia, tecnología e innovación, así como la posibilidad de una industrialización asociada a estos vectores, no parecen haberse constituido como parte sustantiva del diseño de políticas actuales ni del pasado. Esta desconexión reabre un conjunto de preguntas importantes: ¿cómo se definen las formas de inserción productiva de los territorios periféricos en el marco de la emergencia de oportunidades de diversificación productiva asociadas con la transición energética?, ¿qué condiciones hacen posible una estrategia de desarrollo que no profundice las brechas existentes, sino que las revierta o mitigue?

Estas preguntas remiten a problemas y configuraciones de larga data, donde se entrelazan las dinámicas de valorización territorial de y entre las distintas regiones del país, con mecanismos más estructurales y persistentes asociados a la concentración institucional, tecnológica y política. En el caso patagónico, estas tensiones se expresan con particular intensidad y permiten observar de manera ampliada el fenómeno de la fragmentación territorial, tanto en sus dimensiones político-institucionales como en sus formas socioeconómicas y productivas.

La fragmentación puede entenderse, según Paolasso (2020), como el resultado de un conjunto de procesos de diferenciación y segmentación que afectan la

coherencia funcional, institucional y simbólica de los territorios. No se trata sólo de una dispersión espacial o de la multiplicación de unidades administrativas, sino de una fractura en la capacidad de articular políticas, recursos y sentidos en torno a proyectos comunes. En una escala más amplia, la fragmentación tiene un vínculo profundo con las discusiones del estructuralismo latinoamericano clásico y, particularmente, con la teoría centro-periferia. En tal sentido, ha sido interpretada como una de las consecuencias contradictorias de la globalización contemporánea, marcada por flujos globales asociados a configuraciones y reconfiguraciones regionales con estructuras diversas que abarcan desde redes horizontales de producción hasta enclaves exportadores (García Medina, 2012; Arkhipov y Yeletsky, 2021) y que sugieren la coexistencia de esquemas de diverso grado de virtuosidad en términos del desarrollo regional y de subordinación económico-política (Kataishi y Ortiz, 2024).

Un tipo particular de fragmentación, central para el análisis que aquí se propone y usualmente resaltado en la literatura asociada a la explotación de recursos naturales en la periferia, es el de los enclaves. Tal como destacan Vega Cantor (2014) y Falero (2015), los enclaves son dispositivos territoriales donde se concentran actividades económicas orientadas al mercado externo, con escasa vinculación con el entorno inmediato y estructuras institucionales o normativas específicas que los sustraen parcial o totalmente del marco regulatorio general. Estos enclaves pueden adoptar formas diversas (zonas francas, polos turísticos, proyectos extractivos, emprendimientos energéticos) y suelen funcionar bajo lógicas de control territorial que limitan la participación local, reproducen desigualdades estructurales y transfieren los beneficios hacia actores externos al territorio.

La noción de fragmentación territorial resulta útil para analizar los efectos espaciales de políticas sectoriales y estrategias de desarrollo, especialmente en contextos donde los proyectos impulsados desde escalas superiores no se traducen en procesos de integración local ni en acumulación territorial de capacidades. En los apartados siguientes, este marco será aplicado al caso del hidrógeno verde (HV) en la Patagonia, atendiendo tanto a las formas específicas que adopta la fragmentación como a las posibilidades de revertir o reconfigurar sus efectos.

2. El hidrógeno verde como estrategia emergente en Patagonia

El interés por desarrollar hidrógeno verde en la Patagonia argentina ha cobrado fuerza en los últimos años, impulsado por una convergencia de actores que incluye agencias internacionales, empresas transnacionales y sectores del sistema

científico-tecnológico (International Renewable Energy Agency, 2020; Hydrogen Council, 2021; Chemes y Bertinat, 2022). Esta iniciativa se enmarca en una narrativa global que presenta al HV como vector clave para la transición energética, atribuyéndole múltiples funciones que van desde el almacenamiento de energía renovable hasta su uso como insumo industrial (Abbasi y Abbasi, 2011; Carmo et al., 2013; Reuß et al., 2017). Sin embargo, al analizar las condiciones concretas de su implementación en el territorio patagónico, emergen elementos que remiten a dinámicas históricas de desarrollo desigual y a configuraciones que tensionan la idea de desarrollo virtuoso.

Los proyectos de HV que se están promoviendo en la región, particularmente en provincias como Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, muestran características que los asemejan a los tradicionales enclaves extractivos (Riffo, 2017; Kataishi y Gallo, 2025). Se trata de iniciativas diseñadas con bajo nivel de integración con las economías locales, escasos encadenamientos productivos y una marcada autonomía operativa respecto al territorio que las alberga. Esta configuración reproduce patrones ya observados en otros proyectos energéticos y extractivos desarrollados en la Patagonia, donde el territorio funciona principalmente como soporte físico para actividades cuyos beneficios y centros de decisión se ubican fuera de la región.

El diseño e implementación de los proyectos de HV están siendo impulsados principalmente a través de negociaciones entre gobiernos y empresas, con escasa participación de actores locales en la definición de las estrategias. Esto limita las posibilidades de que estas iniciativas contribuyan al desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas o a la formación de capital humano especializado en la región. En este sentido, el concepto de *autonomía tutelada* (Kataishi y Ortiz, 2024) resulta útil para describir cómo los territorios patagónicos están siendo incorporados a estas estrategias globales sin contar con herramientas efectivas para orientar o controlar su desarrollo, repitiendo y perpetuando la lógica de centro-periferia para con la región patagónica.

Las justificaciones para ubicar estos proyectos en la Patagonia suelen centrarse en la abundancia de recursos naturales, particularmente el potencial eólico, y en la baja densidad demográfica de la región. Sin embargo, esta narrativa tiende a dejar de lado aspectos fundamentales, como las debilidades institucionales locales, la fragmentación del entramado productivo y la histórica concentración de las capacidades de investigación y desarrollo en otras regiones del país. Esta situación crea condiciones propicias para que se reproduzcan patrones de desarrollo desigual, donde los territorios funcionan principalmente como proveedores de recursos sin participar significativamente en la captura del valor agregado.

Además, se da una paradoja. El fenómeno de transición energética que sustenta la producción de hidrógeno verde es un desafío mundial, que enfrentan tanto las economías desarrolladas como aquellas en desarrollo y que refleja una de las brechas existentes más críticas a resolver. Sin embargo, al considerar la naturaleza desarraigada y desarticulada en la cual está planteada esta producción en el territorio patagónico, así como la ausencia de agregado de valor local, emerge la pregunta de cuánto podrá contribuir a la transformación de la propia matriz energética. Es decir, ¿la periferia aporta los recursos necesarios para la diversificación de la matriz energética de los países centrales, sin contemplar en su propia estrategia la transformación de la suya? En este sentido, pareciera que los territorios periféricos son integrados como proveedores estratégicos de recursos para la reconversión energética de las economías más avanzadas, mientras permanecen al margen de procesos equivalentes de transformación estructural en sus propias matrices productivas y energéticas. Esto no sólo condena a las estructuras periféricas a una profundización de la especialización primaria en *commodities* y al consecuente rezago tecno-productivo, sino también, simultáneamente, profundiza las brechas existentes con los países más avanzados en términos de uso eficiente de la energía para la producción.

La experiencia internacional sugiere que los beneficios del HV para los territorios que lo producen dependen críticamente de la capacidad para articular estas iniciativas con estrategias integrales de desarrollo regional (International Renewable Energy Agency, 2020; Hydrogen Council, 2021). Esto requiere fortalecer las capacidades científico-tecnológicas locales, desarrollar marcos regulatorios adecuados a las particularidades territoriales y promover encadenamientos productivos que vayan más allá de la mera extracción de recursos. En el caso de la Patagonia, estos desafíos se ven agravados por condiciones estructurales como la baja densidad institucional y la histórica centralización de las decisiones de política energética, lo que refleja lo que Longhi et al. (2013) identificaron como una *fragmentación funcional* del territorio.

En este contexto, el HV representa tanto una oportunidad como un riesgo para el desarrollo patagónico. Como oportunidad, podría contribuir a diversificar la matriz productiva regional y generar nuevos espacios de especialización tecnológica. Como riesgo, su implementación bajo las actuales condiciones de gobernanza y articulación territorial podría terminar reproduciendo y profundizando los patrones históricos de fragmentación y subordinación. La clave para inclinar la balanza hacia el primer escenario parece estar en la capacidad de construir mecanismos institucionales que permitan a los territorios participar activamente en la definición de las estrategias de desarrollo del HV, más allá de su rol como meros proveedores de recursos naturales.

3. Capacidades científico-tecnológicas locales y límites de una inserción virtuosa

El despliegue de tecnologías emergentes como el HV plantea una serie de requerimientos técnicos, institucionales y humanos que condicionan de manera notable y explícita las posibilidades de apropiación territorial. En las provincias patagónicas, si bien existen antecedentes relevantes en términos de infraestructura energética, así como experiencias de producción e incluso de investigación y formación de recursos humanos, no siempre convergen en elementos de virtuosidad sistémica que permitan intervenir de manera estratégica en el ciclo completo de producción, distribución y aprovechamiento del HV (Mateo y Suster, 2021).

Diversos trabajos han señalado la debilidad relativa del sistema científico-tecnológico regional frente a las exigencias de esta agenda (Wyczykier, 2023; Niembro y Calá, 2025). Para el caso patagónico, la mayoría de las capacidades existentes están fuertemente fragmentadas, concentradas en enclaves de conocimiento con bajo nivel de circulación y articulación con el aparato productivo y con escasa continuidad institucional (Niembro, 2020; Kataishi y Ortiz, 2024). Esta situación no es atribuible a deficiencias locales, sino al modo en que se ha estructurado históricamente la dinámica de explotación de recursos (Svampa, 2014), concentrando capacidades críticas en el centro del país y promoviendo una lógica de dependencia vertical para las regiones periféricas (Salvia, 2001), tanto a nivel decisional como de diagnóstico e intervención (Valiente y Radovich, 2016).

En efecto, la situación de las competencias técnicas, desde el lente de los problemas de fragmentación, puede leerse como una forma de fractura institucional: en muchos casos las capacidades locales existen, pero no se encuentran ni conectadas entre sí, ni incorporadas a las estrategias nacionales de desarrollo (Barrere et al., 2022; Kataishi y Brixner, 2023). En este marco, el riesgo no es sólo la exclusión de actores locales del proceso, sino también la reproducción de una estructura múltiple que involucra desde el consumo pasivo de tecnologías definidas y desarrolladas en otros contextos, hasta la adopción pasiva de recomendaciones y medidas que desconocen las dinámicas territoriales más elementales. Todo ello contribuye a debilitar la posibilidad de generar procesos virtuosos de circulación y acumulación de conocimientos, de empleo calificado y de posibles propuestas de innovación sobre las actividades desplegadas a nivel local.

4. Alineamiento territorial: trayectorias productivas y encajes frágiles

El despliegue del HV requiere, además de capacidades técnicas, condiciones territoriales favorables que permitan integrar esta nueva actividad a las trayectorias socioproductivas preexistentes. Sin embargo, en muchas zonas de la Patagonia, la estructura productiva vigente muestra una limitada diversidad sectorial y una escasa conexión entre los sectores tradicionales (como pesca, turismo o hidrocarburos) y las nuevas apuestas energéticas (Bilmes y Kataishi, 2023; Gallo y Kataishi, 2024). Esta debilidad no responde a un vacío, sino a un modelo de desarrollo que ha incentivado históricamente la especialización en funciones extractivas o logísticas, muchas veces desconectadas del consumo local o del agregado de valor *in situ*. El resultado ha sido un perfil productivo fragmentado, donde las actividades se disponen en compartimentos estancos sin integración sectorial ni encadenamientos horizontales (Gallo y Kataishi, 2024). Este fenómeno ha sido caracterizado como una forma de *compartimentalización territorial* (Vega Cantor, 2014; Falero, 2015), en la que cada territorio se especializa en una función específica del ciclo de acumulación global, pero sin control sobre el diseño estratégico de ese proceso.

El HV, al insertarse en este tipo de entramado, corre el riesgo de profundizar este patrón, funcionando como una nueva especialización territorial desconectada del resto del aparato productivo. Incluso en escenarios donde se logre concretar una planta de producción, la falta de complementariedad con otras actividades, la débil infraestructura logística y la carencia de instrumentos de articulación productiva podrían reducir su efecto multiplicador, consolidando una estructura disociada entre territorio y función.

5. Las estructuras de gobernanza: escalas y decisiones

Más allá de las capacidades y condiciones productivas, el despliegue del HV requiere una arquitectura de gobernanza que defina los marcos regulatorios, los modos de apropiación del excedente y la distribución de riesgos y beneficios. En este punto, la evidencia disponible muestra una alta concentración de las decisiones en escalas extraterritoriales: las provincias tienen una participación, y especialmente una influencia, limitada en las negociaciones; los mecanismos de consulta han sido escasos o nulos; y los marcos regulatorios están en construcción sin una estrategia clara de federalización. Por otra parte, las estrategias emergen desde otros contextos, que disponen de los recursos para realizar las inversiones y, en ese marco, establecen una serie de condicionamientos y adecuaciones que reconfiguran la complejidad del rol

estratégico local, además de delimitar de manera explícita el aspecto normativo de este tipo de estrategia productiva.

Esta forma de vinculación, marcada por la verticalidad y la limitada participación de los territorios donde tiene lugar el proceso de producción, puede ser interpretada como una expresión contemporánea de lo que autores como Coronil (1997) describieron como *Estados Mágicos*, donde la riqueza natural se traduce en procesos de valorización exógena, en lugar de favorecer el desarrollo territorial. La Patagonia, en este sentido, no es concebida como sujeto de desarrollo sino como espacio funcional al crecimiento de otras regiones o de agendas externas, repitiendo incluso un rol histórico como proveedor de materias primas para el desarrollo del centro del país.

Desde el punto de vista de la fragmentación territorial, las dinámicas caracterizadas refuerzan un patrón de autonomía tutelada (Li, 2002), en el cual los territorios disponen de ciertos márgenes de acción, pero no poseen poder real sobre las decisiones estratégicas ni la configuración institucional (Kataishi y Ortiz, 2024). Este tipo de vínculo multinivel tiende a reproducir dinámicas de fragmentación normativa, superposición de escalas y desvinculación entre planificación y ejecución.

6. Reflexiones finales

El despliegue del hidrógeno verde en la Patagonia abre interrogantes que exceden al análisis técnico o económico del recurso, situándose en un plano más amplio donde convergen debates sobre modelos de desarrollo territorial, las capacidades regionales a nivel productivo e institucional y las configuraciones de poder multinivel. Este sector, lejos de ser de una innovación neutra o una oportunidad naturalmente virtuosa, parece destacarse por operar como vector de consolidación de estructuras preexistentes, fragmentadas y desiguales. Especialmente al considerar las condiciones institucionales, productivas y normativas que configuran la actividad en la región, este fenómeno se hace difícil de ignorar.

La fragmentación territorial ha sido caracterizada en diferentes escalas (Falero, 2015; Fujiki et al., 2015; Swianiewicz, 2017; Arkhipov y Yeletsky, 2021) y remite a un proceso de disociación entre los espacios funcionales de producción y las tramas socioespaciales donde ésta se despliega. En el caso de la Patagonia, esta fragmentación no es un fenómeno reciente, ni mucho menos espontáneo, sino que se aprecia como el resultado acumulado de lógicas de organización territorial orientadas por la definición y profundización de un perfil de especialización en recursos naturales (como pesca, minería o hidrocarburos), cuya lógica extractiva

se estructura en torno a niveles profundos de desconexión entre las decisiones estratégicas de nivel nacional, actores locales y objetivos de desarrollo territorial.

En este contexto, la estrategia del HV puede ser leída como un nuevo capítulo en un proceso de larga duración, donde los territorios periféricos son integrados a la economía global como proveedores de funciones específicas (en este caso, energéticas o de transición energética) sin que ello implique un avance sustantivo en su diversificación productiva, en la consolidación de capacidades endógenas o en la democratización de las decisiones. Tal como han advertido los abundantes estudios sobre la configuración productiva derivada de la explotación de recursos naturales en enclaves (Salvia, 2001; Svampa, 2014; Vega Cantor, 2014; Falero, 2015; Valiente y Radovich, 2016), se trata de formas de configuración que refuerzan la especialización dependiente, transfieren excedentes fuera del territorio y limitan la apropiación social de los beneficios, además de generar importantes impactos negativos de largo plazo en los territorios en donde se despliega la producción.

Este capítulo abre una serie de cuestiones clave en torno a las disputas, sentidos, escalas y condiciones que permiten interpelar la transición energética y, especialmente, aquella derivada del hidrógeno verde como estrategia de desarrollo territorial. La aceptación pasiva del rol de proveedor periférico de energía (verde), aún puede repensarse con y para que los territorios patagónicos puedan construir agendas propias, basadas en la valorización local del recurso, en la generación de empleo calificado y en la incorporación de nuevas energías dentro de los entramados de consumo a nivel local y nacional. Esta alternativa exige no sólo voluntad política, sino también el diseño de instrumentos institucionales que rompan con la compartimentalización funcional del territorio y permitan una inserción más justa, o al menos más estratégica, en la transición energética global.

Referencias

Abbasi, T. y Abbasi, S. A. (2011). 'Renewable' hydrogen: Prospects and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15*(6), 3034-3040.

Arkhipov, A. Y. y Yeletsky, A. N. (2021). Modern globalization: development of glocalization and fragmentation of the world economy. *International Journal of Sociology and Social Policy*, *41*(1-2), 224-238.

Barrere, R., Muiño, E. S. y Trama, Y. L. (2022). Transición Energética en Iberoamérica. Oportunidades y desafíos a partir del litio y el hidrógeno verde. En *El Estado de la Ciencia 2022*. RICYT-OEI-UNESCO.

Bilmes, J. y Kataishi, R. (2023). Hidrocarburos costa afuera: desarrollo y soberanía en disputa en el Atlántico Sur. I Congreso del Pensamiento Nacional Latinoamericano, 8-10 de junio, Universidad Nacional de Lanús.

Carmo, M., Fritz, D. L., Mergel, J. y Stolten, D. (2013). A comprehensive review on PEM water electrolysis. *International Journal of Hydrogen Energy, 38*(12), 4901-4934.

Coronil, F. (1997). *The Magical State: Nature, Money, and Modernity in Venezuela*. University of Chicago Press.

Falero, A. (2015). La expansión de la economía de enclaves en América Latina y la ficción del desarrollo: siguiendo una vieja discusión en nuevos moldes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas,* 1, 145-157.

Fujiki, K., Mietton, M., Andriamasinoro, A. y Andriamasinoro, W. (2015). The evolution of a rural territory at plot scale: Between hyper-fragmentation and land grabbing. *Land Use Policy,* 43, 170-185.

García Medina, C. A. (2012). Fragmentación de la economía mundial y orden regional: El caso de la Unión Europea. *Economía UNAM, 9*(26), 103-130.

Gallo M. y Kataishi R. (2024). Cadena productiva del hidrógeno verde en la Patagonia. Tensiones territoriales y desafíos. XXXIX Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur, Concordia, Santa Fe y Salto, Uruguay.

Hydrogen Council (2021). *Hydrogen Insights. A perspective on hydrogen investment, market development and cost competitiveness*. Disponible en: https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/02/Hydrogen-Insights-2021.pdf

International Renewable Energy Agency (IRENA) (2020). *Green Hydrogen: A Guide to Policy Making*. Disponible en: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_Green_hydrogen_policy_2020.pdf

Kataishi, R. y Brixner, C. (2023). Entre lo exógeno y lo exótico: las periferias, los supuestos económicos sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y sus implicancias para el desarrollo tecno-productivo. *Ensayos de Economía, 33*(62), 77-99.

Kataishi, R. y Gallo, M. (2025). ¿El fin de Tierra del Fuego? Industria, ciencia y soberanía. *Ciencia, Tecnología y Política*, *8*(15).

Kataishi, R. y Ortiz, M. E. (2024). Configuraciones institucionales y desarrollo CyT en la Patagonia Sur: Un estudio comparado entre Santa Cruz y Tierra del Fuego. *Revista Tiempo de Gestión, 36*(19).

Li, J. (2002). State fragmentation: Toward a theoretical understanding of the territorial power of the state. *Sociological Theory, 20*(2), 143-157.

Longhi, F., Bolsi, A. y Paolasso, P. (2013). Fragmentación socioterritorial y condiciones de vida en la Argentina en los albores del siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Población*, *7*(12), 99-131.

Mateo, J. y Suster, M. (2021). Hacia la economía del hidrógeno: perspectivas de la agenda internacional y las oportunidades locales. Documento de Trabajo del CCE No. 7. Consejo para el Cambio Estructural (CCE), Ministerio de Desarrollo Productivo.

Niembro, A. (2020). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio, 20*(62), 781-816.

Niembro, A. y Calá, C. D. (2025). Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: del desarrollo socioeconómico a las capacidades científico-tecnológicas. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, *13*(1), 83-108.

Paolasso, P. (2020). Desigualdad y fragmentación territorial en América Latina. *Journal of Latin American Geography*, *19*(1), 152-162.

Reuß, M., Grube, T., Robinius, M., Preuster, P., Wasserscheid, P. y Stolten, D. (2017). Seasonal storage and alternative carriers: A flexible hydrogen supply chain model. *Applied Energy, 200*, 290-302.

Riffo, L. (2017). La Patagonia como espacio global para la expansión del capital transnacional. *Revista Izquierdas, 35*, 284-316.

Salvia, A. (2001). Sectores que ganan, sociedades que pierden: reestructuración y globalización en la Patagonia Austral. *Estudios Sociológicos*, *19*(2), 439-466.

Svampa, M. (2014). *Maldesarrollo: La Argentina del extractivismo y el despojo.* Katz editores.

Swianiewicz, P. (2017). If territorial fragmentation is a problem, is amalgamation a solution?. *Local Government Studies, 43*(6), 999-1009.

Valiente, S. C. y Radovich, J. C. (2016). Disputas en el territorio por actividades tipo enclave en Norpatagonia y Patagonia Austral Argentina. *Cardinalis, 4*(7), 35-67.

Vega Cantor, R. (2014). Extractivismo, enclaves y destrucción ambiental. *Revista CEPA, 19*(2).

Wyczykier, G. (2023). Las controversias sobre el hidrógeno verde: interrogantes para la descarbonización vía desfosilización. *Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales, 26*(3), 120-142.

*****

Mahuén Gallo
Universidad Nacional del Comahue, Centro Universitario Regional Zona Atlántica (CURZA); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
mahuengallo@gmail.com

Rodrigo Kataishi
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rodrigo.kataishi@gmail.com

V

Ciencias sociales y desarrollo productivo local

23

De la demanda territorial a la acción universitaria: construcción de capacidades y vinculación desde la Plataforma para el Desarrollo Productivo Territorial (Universidad Nacional de Villa María)

Guido Raúl Gasparrini, Lilia Bergesio,
Josefina Peiretti y Marina Domínguez

1. Introducción

La Universidad Nacional de Villa María (UNVM) se encuentra en una región de la provincia de Córdoba con una importante y compleja actividad productiva, tanto en la rama primaria como en la industrial y, sin lugar a dudas, en el sector comercial y de servicios. Entre los sectores productivos, se destacan el agroalimentario -con una gran tracción del sector lácteo, por tratarse de la segunda cuenca lechera más grande del país-, metalmecánico y de servicios como salud y educación (Peiretti et al., 2022). Más precisamente, en la localidad de Villa María, se identifica un entramado institucional territorial orientado a la innovación que se encuentra en etapa de consolidación: un Parque Industrial público-privado con más de 60 empresas radicadas, redes de articulación público-privadas, universidades nacionales, organismos científico-tecnológicos, propuestas de capacitación, financiamiento, entre otros elementos que hacen que la ciudad sea protagonista productiva en la región.

La Plataforma de Producción y Trabajo para el Desarrollo Territorial (PRODET) de la UNVM, en la cual se concentra este capítulo, se encuentra contextualizada en un ámbito que le permite grandes oportunidades de interacción con el medio. De hecho, el programa surge a raíz de las demandas identificadas en este contexto productivo: instancias de formación que permitan generar nuevas capacidades en las unidades productivas, procesos de acompañamiento técnico-profesional para el desarrollo de nuevos productos y procesos, metodologías de innovación intraunidades productivas y también asociativas, y la generación de información territorial fehaciente para la toma de decisiones empresariales (Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, 2022).

Cabe destacar que, en la provincia de Córdoba, se encuentran 427 municipios, la mayoría de ellos menores a 10.000 habitantes. Esta cuestión facilita un diálogo directo con los equipos de gestión de gobiernos locales para el acompañamiento de desafíos puntuales en sus territorios, como diagnósticos situacionales y herramientas de abordaje. En el mismo sentido, los actores del sector productivo identifican en la universidad la posibilidad de incorporar saberes científicos. La retroalimentación de saberes construye un diferencial en la función que asume PRODET para con los territorios, facilitando la co-construcción de diagnósticos y el abordaje de las problemáticas productivas.

A continuación, se presentan brevemente los antecedentes y primeras acciones de PRODET (en los años 2022 y 2023), para luego focalizar el análisis de su trayectoria reciente en tres dimensiones: generación de capacidades, alineamiento con necesidades del medio y estrategias de vinculación.

2. Antecedentes y líneas de acción

PRODET es un dispositivo del Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales (IAPCS) de la UNVM, creado en 2022 bajo la figura institucional de programa especial por el Consejo Directivo de dicho instituto. La plataforma funciona como un programa de articulación territorial y de generación de conocimiento, orientado a la vinculación con los sectores del trabajo y la producción para contribuir al desarrollo económico territorial de la provincia de Córdoba. PRODET surge como un espacio de síntesis de acciones que ya venía realizando el IAPCS en torno al sector productivo, hacia una necesaria consolidación de equipos, de líneas de trabajo y proyecciones de articulación (Plataforma de Producción y Trabajo para el Desarrollo Territorial, 2022). Sin embargo, no cuenta con financiamiento propio permanente, sino que se sostiene por proyectos de investigación y extensión de la universidad, por convocatorias nacionales y provinciales de investigación, por protocolos de trabajo con gobiernos, instituciones o empresas. A excepción del coordinador, el equipo que forma parte del programa no tiene dedicación exclusiva en él, pero se enmarca en los distintos proyectos que el dispositivo va gestionando y ejecutando.

Durante los años previos a la creación, gran parte del equipo de profesionales que hoy en día forma parte de PRODET llevó a cabo proyectos que involucran a cooperativas, PYMES, emprendimientos productivos, mutuales, asociaciones empresariales, cámaras, gobiernos locales y otras instituciones públicas, con el propósito de contribuir a la generación de conocimiento aplicado a la producción y el trabajo (ver Anexo). A partir de entonces, PRODET asume la importancia de

la construcción de diálogos entre el sector académico-científico y el sector económico-productivo (Gasparrini et al., 2024).

Bajo el objetivo general de trabajar interdisciplinariamente para la contribución de procesos de desarrollo económico territorial, el programa se ha propuesto cuatro líneas de acción: 1) capacitación y formación, 2) desarrollo de procesos de innovación productiva, 3) investigación y generación de datos, y 4) facilitación de financiamiento productivo (Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, 2022). Analizando el período 2022-2023, en el primer punto se destacan la realización del Ciclo de Capacitación Impulsar (seis encuentros teórico-prácticos de los que participaron más de 100 emprendimientos de Villa María y Villa Nueva) y un taller de producción de contenidos digitales para mejorar las condiciones de publicidad y comercialización (articulado junto al Ente Regional de Desarrollo, se sumaron más de 50 emprendimientos de unos 12 municipios de la zona).

Respecto a la línea de innovación, vale mencionar la implementación de la Metodología de Innovación Productiva (MIPRO) con siete cooperativas pertenecientes a la Asociación Regional de Cooperativas de Servicios Públicos (ARCOOP), instrumentada a través de cuatro encuentros de trabajo sobre una dimensión particular del quehacer cooperativo: productos o servicios, comunicación, gestión y administración, vinculación territorial (Peiretti et al., 2023). Por otro lado, a partir del trabajo en red entre los municipios de la región, la UNVM y el Ente Regional de Desarrollo (ENRED), se avanzó en la creación de la Red de Municipios para el Desarrollo Productivo, proyecto que tiene por objetivo fortalecer el vínculo entre las instituciones del territorio y el entramado productivo. En el año 2023 se llevaron a cabo tres encuentros de planificación y formación conjunta, con referentes de las áreas de desarrollo productivo de nueve municipios cordobeses, y también se realizaron acompañamientos a procesos productivos de base territorial en tres localidades de la provincia. La iniciativa se denominó Agendas Productivas.

En cuanto a las actividades de investigación y generación de datos durante el período 2022-2023, se llevó a cabo un primer relevamiento del sector cervecero artesanal de Villa María y Villa Nueva, en articulación con la Cámara Regional de Cerveceros Artesanales de Villa María y con el propósito la caracterizar al sector (y sus necesidades) a partir de la generación de datos basados en evidencia, que mejoren la toma de decisiones en el plano público y privado. Entre las posibles líneas de acción para fortalecer y consolidar las cervecerías artesanales del conglomerado Villa María-Villa Nueva, se trabaja en romper la estacionalidad del producto para incrementar los volúmenes de venta y ampliar la utilización de la capacidad instalada, en el diseño de un sistema de habilitación municipal

específico para la actividad, en la articulación para ejecutar compras conjuntas que permitan acceder a mejores condiciones de negociación, en capacitaciones, políticas públicas y acciones culturales o turísticas para instalar la marca local de cerveza artesanal como sello de mayor identidad. Por otro lado, una segunda acción en materia de investigación fue el lanzamiento de la revista académica Territorios Productivos, la cual busca ser un espacio de construcción y divulgación de conocimiento en torno a la producción y el trabajo con anclaje en las economías regionales.

Por último, vale señalar algunas dificultades para poder avanzar en las acciones ligadas a gestión de canales de financiamiento para el sector productivo. Las razones por las que no se avanzó con esta línea en 2022-2023 responden a: por un lado, que el financiamiento debía surgir de la articulación con otras instituciones y no se contaba con fondos propios de la universidad, por lo que quedaba sujeto a los tiempos y voluntades políticas de otros actores; y por otro lado, que las capacidades del equipo no permitieron contar con el tiempo y la planificación suficiente como para trabajarlo con la prioridad necesaria, teniendo en cuenta que las tres líneas anteriores fueron las primeras en generar actividades y proyectos. Asimismo, cabe mencionar que hasta ese entonces hubo un primer intento de desarrollar, en conjunto con ENRED y la Comisión Nacional de Microcrédito (CONAMI), un fondo de microcréditos que pudiese apalancar proyectos productivos en localidades cordobesas. Al tratarse de fondos nacionales, el proyecto había sido presentado en el Ministerio de Desarrollo Social, pero se truncó con la disolución de la CONAMI a partir del cambio de gobierno hacia fines de 2023.

3. Trayectoria de generación de capacidades

Por la joven trayectoria de PRODET, sus capacidades se han ido adaptando a partir de las líneas de trabajo propuestas en su creación. Lo cierto es que su anclaje institucional académico le permite identificar de manera casi inmediata la necesidad de formaciones o capacitaciones para realizar con actores del sector productivo, lo cual facilita la convocatoria de equipos docentes para el dictado de diplomados, seminarios y talleres.

En el mismo sentido, cabe mencionar que PRODET cuenta con la participación de becarios doctorales CONICET con perfiles de trabajo en torno a procesos de desarrollo territorial, lo cual implica una amalgama de saberes que todo el tiempo están pensando en los actores y sus contextos de producción. Junto al resto del equipo, el programa pone en juego una perspectiva desde lo interdisciplinar de las ciencias económicas, sociales, profesionales de la licenciatura en desarrollo local y

regional, contabilidad, sociología, así como también docentes, no docentes y graduados de otras ciencias, quienes hacen su paso por el programa con actividades puntuales, pero no forman parte del equipo permanente que planifica y coordina las actividades generales.

Este equipo tiene experiencia en la construcción de datos e información por medio de metodologías de relevamiento cuantitativas (por ejemplo, mapeo), como así también la construcción de diálogos y metodologías participativas para el abordaje colectivo de desafíos comunes entre diferentes actores del sector productivo. Las mesas de articulación, la mencionada MIPRO y el nexo entre actores del sector productivo junto a actores del Estado, son ejemplos de ello. Estos datos buscan contribuir a la toma de decisiones por parte de los actores territoriales y a profundizar las articulaciones necesarias para llevarlas a cabo, por ejemplo, entre universidad, municipios y sectores productivos.

La construcción de cercanía con el sector productivo permite seguir pensando en desafíos que abordan realidades colectivas del sector. Por ello, el principal factor de empuje del programa es su equipo de personas. Todos juegan diferentes roles al mismo tiempo y realizan múltiples actividades como: rastrear convocatorias de investigación, contactar a actores territoriales, escribir informes, realizar capacitaciones y talleres, analizar resultados, planificar presentaciones, entre otras.

En este sentido, cabe destacar que el programa continúa sosteniendo y fortaleciendo su funcionamiento a pesar del tiempo incipiente en el que viene operando. Sin embargo, se proyecta seguir desarrollando el equipo que forma parte del programa, incorporar nuevas herramientas metodológicas y marcos conceptuales, articular mayor cantidad de actores, producir y sostener procesos con mayor profundidad y, al mismo tiempo, lograr una sistematización permanente de las experiencias y procesos territoriales de PRODET.

En términos de trayectoria, suelen suceder procesos de aceleración y desaceleración, pero nunca se detiene la generación de nuevas capacidades. Lo que cambia es el ritmo de cada persona que forma parte del PRODET (por ejemplo, de quienes no tienen dedicación exclusiva en el programa), junto a los tiempos y dinámicas de los territorios, que hacen que la planificación esté sujeta, principalmente, a la combinación de estrategias.

4. Alineamiento con necesidades socio-productivas

Una de las bases de PRODET está en el diálogo permanente con el territorio. La posibilidad de que el programa esté alineado con las necesidades territoriales surge de las capacidades que anteceden al programa (Gasparrini y Peiretti, 2017). Es decir, la posibilidad de que PRODET opere como un espacio de síntesis va de

la mano con un diagnóstico colectivo en torno a la importancia de conformar un equipo que revise, estudie y acompañe conjuntamente los desafíos de los sectores productivos.

Los sectores productivos de la región donde se encuentra trabajando PRODET tienen diferentes necesidades en torno al mejoramiento de la productividad, en sus diferentes escalas y enlaces de actuación. Las posibilidades de mejorar los procesos productivos y comerciales y profundizar en el agregado de valor son algunos de los puntos que generalmente surgen como demanda desde los territorios (Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, 2022). Para la comprensión de cada situación, se analiza si la respuesta está en la capacitación, en la generación de datos, en la innovación, en la financiación o en una combinación de elementos en esos ejes. A partir de ello, el equipo de trabajo revisa qué tipo de acompañamiento puede dar en torno a las capacidades del momento o de proyección. Por ejemplo, el punto de financiamiento suele ser uno de los más complejos, ya que PRODET no cuenta con financiamiento propio. Por lo tanto, a veces los procesos quedan un poco sujetos a los desembolsos de los proyectos de investigación o a qué tan flexible puede ser el cronograma de los mismos.

Hay una coherencia entre las necesidades, los cuatro ejes de trabajo y las estrategias de vinculación. Esa coherencia se fue generando a demanda, porque las estrategias que al principio eran consideradas para abordar una situación coyuntural o puntual de un sector, luego decantaron en tener algunas herramientas de intervención más concretas y aplicables a otras situaciones. Esa delimitación, al mismo tiempo, se va flexibilizando a partir de las demandas, por lo que no se toma como un *enlatado*. Se trata de metodologías, estrategias, herramientas, capacitaciones, entre otras acciones, que se van desarrollando en los distintos territorios en la medida en que van surgiendo las necesidades (Peiretti et al., 2023). Estos aprendizajes reflejan las modificaciones que se han realizado sobre las formas de trabajo, enriqueciendo las capacidades pero, al mismo tiempo, profundizando la consolidación de PRODET.

Asimismo, en un sentido más profundo del análisis, se entiende que los territorios también tienen sus saberes y que, en varias oportunidades, la respuesta que necesita un actor, la puede tener otro par del territorio. Por ello, desde el programa se trabaja para una mayor visibilidad de las estrategias y herramientas con las que ya cuentan algunos sectores, porque son innovadores y potenciales impulsores para el mejoramiento colectivo. Junto a la visibilización, destaca la importancia de la articulación entre actores para la socialización de la información y el abordaje de situaciones problemáticas de manera conjunta. En otras palabras,

se trabaja en la identificación y fortalecimiento de capacidades territoriales para el desarrollo (Costamagna y Larrea, 2017).

Otra necesidad para trabajar, pero que no siempre surge directamente de la demanda, son las estrategias de mejora de la empleabilidad. Por el momento, los esfuerzos están concentrados en aspectos de la productividad y la cadena productiva en sí, pero resulta de gran importancia realizar diagnósticos de la empleabilidad para un abordaje integral de las necesidades de los sectores productivos (Peiretti et al., 2023). Allí, el equipo del programa reconoce que no se cuenta todavía con capacidades suficientes para acompañar estas necesidades y que está pendiente la articulación con actores como gremios y sindicatos.

La conexión con otras realidades y problemáticas del país se da a partir de la participación en jornadas y encuentros con otros dispositivos universitarios similares, donde se intercambian experiencias y se conoce a otros actores territoriales. Allí, se evidencia que un común denominador de las necesidades de los sectores productivos de diferentes partes del país es el cómo pensar formas más innovadoras y estratégicas para resolver problemas entre pares. Este tipo de análisis no surge directamente de los sectores productivos, es decir, no es una demanda en primera instancia, sino que emerge del acompañamiento y reflexiones que los equipos de las universidades van tejiendo con los actores.

Por ello, la universidad puede y debe poder generar procesos de diálogo y abordaje de las situaciones problemáticas de manera comprensiva con los territorios. De manera aún exploratoria y emergente, este es un desafío que diversos equipos de investigadores están planteando en las universidades, hacia una reflexión de sus funciones y posibles aportes al desarrollo de los territorios (Romano, 2017). Este aspecto transversal a todos los sectores productivos habla de las formas de organización de los mismos, de la tendencia individual con la que suelen actuar los actores, a pesar de tener problemas similares. La facilitación de la articulación termina siendo un elemento de suma importancia, no sólo para enfrentar problemas sino también para planificar el desarrollo de los sectores de manera colectiva (Costamagna y Larrea, 2017).

5. Trayectoria de vinculación y transferencia de conocimiento

Más de una vez ha ocurrido que actores de los sectores productivos inician el vínculo desde una capacitación con una temática preestablecida por la universidad y luego se orienta en un acercamiento para profundizar el diálogo. Otras veces, los actores ya tienen el ejercicio de acercarse a la universidad para solicitar respuestas o acompañamiento. De una forma u otra, la clave está en la manera en que el vínculo se va fortaleciendo y ganando confianza para no sólo atender

situaciones coyunturales de los sectores, sino también para planificar abordajes más complejos que implican una perspectiva de largo plazo.

En el caso particular de PRODET, se origina a partir de la síntesis entre la demanda presente en el territorio de actores del sector productivo (empresas, emprendimientos, cooperativas, mutuales, cámaras, actores gubernamentales) y la oferta latente en la estructura universitaria (personal calificado, carreras afines, interés institucional por la temática, infraestructura y equipamiento disponible). Los antecedentes de vinculación del dispositivo estuvieron principalmente orientados al sector de la economía social (cooperativas, mutuales, emprendimientos familiares), lo que en su génesis marca una fuerte impronta, es decir, el dispositivo nace con capacidades desarrolladas en ese plano.

La vinculación con empresas de mayor envergadura productiva es el gran desafío a consolidar, para no solo trabajar con emprendimientos de base sino también con pequeñas, medianas y grandes empresas. Para ello, es necesario el desarrollo de capacidades que permitan legitimar el dispositivo frente a estos actores: complejizar las herramientas desde la oferta, mejorando y diversificando las propuestas de formación, profundizando los instrumentos de innovación que permitan acompañar técnicamente procesos de mayor complejidad productiva y de gestión, todo ello adaptándose a las nuevas tendencias donde la digitalización juega un rol trascendental.

En suma, la dinámica de vinculación con el medio es acorde a lo esperado por el PRODET. La propuesta es consolidar los vínculos, alimentarlos, sostener los procesos en el tiempo, pero siempre apuntar a ampliar los vínculos multiplicando los actores con los que se vinculan. Este es un aspecto de aprendizaje constante, ya que los vínculos hay que construirlos permanentemente, porque son contingentes y la contingencia hay que retroalimentarla con acciones concretas y con resultados que acompañen el sentido de los vínculos. Tanto para el equipo interno de PRODET como para las redes de articulación, el trabajo de sinergia siempre se da hacia dentro primero, porque los esfuerzos deben estar orientados hacia el mismo lado y no puede haber una desconexión de las tareas. Lograr eso es una tarea constante que, como capacidad, se va fortaleciendo en la práctica.

6. Reflexiones finales

PRODET es un dispositivo universitario de vinculación territorial que se propone el desafío de trabajar desde la interdisciplina y la integralidad de funciones universitarias con un acento importante en la co-construcción de saberes con los sectores productivos de la región. Para ello, se propone enlazar las demandas de los territorios con las capacidades del IAPCS de la UNVM, como

así también revisar, analizar y fortalecer las herramientas que son propias de las universidades y pueden apoyar la resolución de situaciones problemáticas.

En ese sentido, a partir del diálogo, la co-construcción de diagnósticos sobre los territorios y el análisis de posibles abordajes, el equipo del programa prioriza la realización de propuestas de trabajo con base en los resultados de las articulaciones. Este mecanismo de participación es una perspectiva transversal para PRODET, más allá de que aún quedan aspectos para profundizar en torno a las dinámicas de los diálogos y sistematización de esas experiencias.

Cabe mencionar que el contexto actual de desfinanciamiento de la ciencia y la tecnología y del sistema de educación superior, al igual que las medidas económicas que afectan a los sectores productivos, ha condicionado las posibilidades de trabajo con los territorios. Por un lado, porque los problemas urgentes desplazan a los importantes. La emergencia para resolver situaciones prácticamente de supervivencia de los espacios ha desestabilizado algunos procesos que tenían objetivos de mediano o largo plazo. Por otro lado, la incertidumbre presiona a que los equipos de trabajo prioricen sus situaciones económicas, por lo cual acota los tiempos y las energías de participación en el dispositivo. Además, las planificaciones y proyecciones del dispositivo que tienen una impronta principal de co-construcción de los territorios quedan acotadas a los tiempos que los actores le pueden dedicar, pausando procesos a la espera de que en algún momento se puedan retomar.

En ese sentido, cada uno de estos aspectos, convoca a la actualización y generación de nuevos diagnósticos de los sectores, de sus problemáticas y de sus condiciones de posibilidad. Para ello, se abre una etapa de mayor creatividad y convicción para PRODET que alienta a no bajar los brazos en contextos donde la complejidad se profundiza.

Referencias

Costamagna, P. y Larrea, M. (2017). *Actores facilitadores del Desarrollo territorial. Una aproximación desde la construcción social*. Instituto Vasco de Competitividad-Fundación Deusto-Universidad de Deusto.

Gasparrini, G. y Peiretti, J. (2017). Panel de Expectativas Cooperativas y Mutuales. Primer Congreso de Ciencias Políticas, Villa María, Córdoba.

Gasparrini, G., Peiretti, J., Pascuali, M. y Gasparrini, T, (2024). Cadenas de valor y circuitos socioeconómicos alimentarios: análisis de sectores productivos de quesos, cordero y huevos en la provincia de Córdoba. *Territorios productivos. Debates y reflexiones en torno a la producción y el trabajo*, *1*(1), 40-59.

Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales (2022). *Resolución del Consejo Directivo Nº* 018/2022. Universidad Nacional de Villa María.

Peiretti, J., Suárez, G., Gasparrini, G., Bergesio, L. y Reyna, J. (2023). El rol de la universidad en el desarrollo económico territorial: la experiencia de la plataforma para el desarrollo productivo territorial (PRODET). Segundo Congreso Latinoamericano de Ciencias Sociales, PreCongreso Argentino del Consejo de Decanos y Decanas de Ciencias Sociales (CODESOC), Universidad Nacional de Villa María.

Peiretti, J., Tiezzi, G., Gasparrini, G. y Suárez Fossaceca, G. (2022). Cadenas de valor y circuitos socioeconómicos agroalimentarios en la provincia de Córdoba. Casos del sector lácteo, ovino y avícola. VIII Congreso de Ciencias Económicas y el VIII Encuentro Internacional de Administración, Universidad Nacional de Villa María.

Plataforma de Producción y Trabajo para el Desarrollo Territorial. (2022). *Programa "Plataforma de Producción y Trabajo para el Desarrollo Territorial"*. Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Villa María. Mimeo.

Romano, S. A. (2017). *El rol de la universidad en los procesos de desarrollo territorial, experiencias comparadas y aportes para la UNTDF*. Tesis Doctoral, Orkestra, Universidad de Deusto.

*****

Guido Raúl Gasparrini
Universidad Nacional de Villa María, Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, Plataforma para el Desarrollo Productivo Territorial.
ggasparrini11@gmail.com

Lilia Bergesio
Universidad Nacional de Villa María, Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, Plataforma para el Desarrollo Productivo Territorial.
liliabergesio@gmail.com

Josefina Peiretti
Universidad Nacional de Villa María, Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, Plataforma para el Desarrollo Productivo Territorial.
peirettijosefina@gmail.com

Marina Domínguez
Universidad Nacional de Villa María, Instituto Académico Pedagógico de Ciencias Sociales, Observatorio de Políticas Públicas.
dominguezmarina002@gmail.com

Anexo

Tabla A. Principales antecedentes del PRODET

Año	Proyecto	Sector abordado	Objetivo	Actores Involucrados
ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN				
2016	Innovaciones Sociales para el Desarrollo Local de la Economía Social. Recomenda-ciones para la política pública	Economía Social	Catalogar, describir, analizar y diseñar tecnologías intangibles transferibles para el fortalecimiento de las unidades productivas y comerciales de la economía social de la provincia de Córdoba.	Mesa de Articulación Textil de Córdoba
2016-2017	Panel de Expertos sobre Expectativas en Cooperativas y Mutuales	Economía Social	Proporcionar datos generales vinculados al sector desde la mirada de los especialistas en el tema, que sirvan como referencia a la hora de planificar políticas públicas que contribu-yan al desarrollo del sector.	Confederación Argentina de Mutuales (CAM), la Confederación de Cooperativas de la República Argentina (COOPERAR) y el Instituto de Promoción de la Economía Social y Solidaria (IPES)
2018	Mapeo de la Economía Social y Solidaria (MAPESS)	Economía Social	Realizar diagnósticos socio-organizacionales y construir información estadística que aporten a definir y dimensionar el campo de la ESS en Argentina.	Universidad Nacional de Quilmes Instituto Movilizador de Fondos Cooperativos Red Universitaria de la Economía Social y Solidaria

2020	Construcción de políticas públicas orientadas a la ESS	Economía Social	Sistematizar el proceso de implementación de las Comisiones Técnicas Asesoras del INAES, como política pública de gobierno abierto.	INAES
2021	Alternativas territoriales de circuitos socio-económicos alimentarios de la economía popular, el cooperativismo y la agricultura familiar (Plan Argentina contra el Hambre)	Economía Popular y Agricultura Familiar	Contribuir a impulsar y fortalecer los circuitos socioeconómicos alimentarios de la agricultura familiar y las cooperativas de alimentos en seis territorios de la Argentina.	UNQ UNaM UBA INTA UNRC UNICEN
ANTECEDENTES DE VINCULACIÓN/EXTENSIÓN				
2016-2018	Mesa Inter-institucional de la ESS	Economía Social	Desarrollar un espacio de intercambio de experien-cias, de reflexiones sobre prácticas en los territorios, y de posibles articulaciones entre distintos actores sociales, pertenecientes a la esfera pública, privada y del tercer sector, todos vinculados a la economía social y solidaria.	INTA Villa María Mesa de Soberanía Alimentaria Instituto Municipal de la Vivienda Coordinación de Economía Social y Solidaria (Munic. de Villa María) Cáritas Grupo Gesta Capacitadores del Progr. Universidad Joven Cooperativa 7 de Feb. Banco Credicoop
2016-2019	Feria Universitaria de la ESS	Economía Social-Economía Popular	Propiciar la generación de espacios de intercambio entre productores y con-sumidores que permitan transacciones sostenibles, perdurables y rentables para todos los actores.	Grupo Gesta Mesa por la Soberanía Alimentaria Productores y Consumidores Secr. de Agricultura Familiar de la Nación

2018	Creación de un Centro de Innovación Intercoope-rativo	Economía Social	Crear un dispositivo que permita identificar, generar e implementar proyectos y procesos de innovación en las cooperativas asociadas a ARCOOP, fortaleciendo la integración entre las mismas.	Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Río Cuarto Asociación Regional de Cooperativas de Servicios Públicos (ARCOOP)
2019	Curso de Capacitación Comercializa-ción 4.0	Ecosistema Emprende-dor	Mejorar las ventas y la promoción de emprendi-mientos productivos mediante herramientas teórico-prácticas.	Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación
2019-2023	Programa Impulsar Emprendi-mientos	Ecosistema Emprende-dor	Fortalecer capacidades y habilidades emprende-doras mediante propues-tas de formación.	INTA Cáritas Grupo Gesta Municipalidad de Villa María y Villa Nueva
2021	Metodología de Innovación Productiva	Ecosistema Emprende-dor	Propiciar aprendizajes colaborativos entre emprendimientos, que permitan mejorar distintos aspectos de su gestión y producción cotidiana.	Municipalidad de Villa María y Villa Nueva
ANTECEDENTES DE PROPUESTA ACADÉMICA				
2021-2023	Especialización en gestión de pequeñas y medianas empresas	PyMEs	Proporcionar una formación teórico-práctica orientada a la realización de análisis, diagnósticos, diseño de estrategias, ejecución, control y evaluación de acciones que generen transforma-ciones positivas, tendientes a optimizar el crecimiento y consolida-ción de PyMEs.	PyMEs de la región

2022	Especialización en Tributación	PyMEs	Formar profesionales con capacidad para asesorar e intervenir en los diversos aspectos de política tributaria para actuar en la administración fiscal como así también en el sector privado.	IAPCS Graduados de ciencias económicas

24

Trayectoria personal y colectiva de construcción de capacidades en el área de sistemas económicos urbanos (Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento)

José Antonio Borello

1. Introducción y contextualización

El texto que sigue hace un relato personal y ensayístico de los 25 años iniciales del desarrollo de un área de investigación dentro del Instituto del Conurbano (ICO) de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS): el área de Sistemas Económicos Urbanos (SEU). El área de SEU, como veremos, es una de las áreas que se definieron dentro del ICO para organizar las actividades de investigación. Durante gran parte del período de análisis (1995-2020) el área tuvo entre siete y quince investigadores-docentes de diferentes categorías, niveles de formación y experiencia. El relato revisa la experiencia del área de SEU desde su creación hasta el año de la pandemia de coronavirus.

La UNGS fue creada en 1993, en una década en la que el Estado Nacional creaba nuevas universidades en el conurbano bonaerense, al mismo tiempo que se retiraba de diversas áreas y privatizaba empresas. La UNGS inició sus actividades en 1994, en una quinta ubicada en la Ruta 202, a unos tres kilómetros del centro de San Miguel, entonces la cabecera del partido de General Sarmiento. La sede actual de la universidad se encuentra a menos de un kilómetro de esa quinta, en la localidad de Los Polvorines, actual partido de Malvinas Argentinas; se trata de un campus de unas cuatro hectáreas, a unos cuarenta kilómetros del centro de la ciudad de Buenos Aires.

Aunque la docencia sea lo que diferencia a la universidad de un centro de investigaciones o de una firma consultora, sin investigación no hay universidad. Al mismo tiempo, sin servicios o sin un trabajo con otras instituciones y agentes fuera de la academia tampoco hay universidad. Pero ni la docencia ni los servicios pueden, en el ámbito universitario, desarrollarse de forma aislada. La investigación es uno de los hilos centrales que enhebra al conjunto de la actividad

universitaria ya que, sin ella, no hay ni docencia transformadora ni interacción significativa con el resto de la sociedad.

Más allá de las dificultades y de los errores cometidos en la gestión de una universidad que se estaba constituyendo como tal, mucho de lo que se dio en los primeros años de la UNGS sólo fue posible porque el rector organizador y muchas de las personas que ocuparon cargos relevantes en la administración de la institución le dieron una impronta de libertad, apertura al disenso y fomento de las iniciativas individuales y grupales. Seguramente, esa cultura organizacional que se fue gestando no siempre respondió a las normas y los reglamentos, muchos de los cuales debieron ser creados sobre la misma marcha de la institución. El rector organizador y su equipo cercano tenían claro el rol central de la investigación en la tarea universitaria del mismo modo que sabían que, para florecer, una universidad debe atraer gente con formación y experiencia y brindarles un marco que los potencie y los oriente en una determinada dirección. Sin estos condimentos, el relato que sigue no se hubiera dado de la manera en que se dio. Esto es, sin una concepción integral y sistémica de las funciones que debe desempeñar una universidad y sin una adecuada ubicación de esas funciones en un marco organizacional que las haga posible, el modo en el que se desarrolló la investigación en el ICO (y en el área de SEU, que es el foco de este capítulo) hubiera tomado otros carriles.

El relato que presento en las páginas que siguen es una síntesis personal del desarrollo de las actividades de investigación en el área de SEU. Al ser acotado en la perspectiva, este trabajo es, necesariamente, parcial. Además, no ha sido tan sencillo separar claramente a la investigación de otras actividades, como los servicios e, inclusive, la docencia. Si bien las distintas actividades y funciones ejercidas en el ICO y el área de SEU me han dado un acceso privilegiado al ámbito donde se tomaron muchas decisiones de investigación, es evidente que mucho se me escapa[55].

Mi llegada a la UNGS tuvo, en realidad, dos fechas. A mediados de 1994 y gracias a Francisco Gatto (para quien ya había trabajado anteriormente en la oficina de la

[55] En una nota más personal, debo admitir que, a mi llegada a la UNGS, mi rol inicial fue relativamente periférico, puesto que las cabezas de los diversos equipos ya habían sido elegidas o estaban en proceso de ser seleccionadas. Sí tuve el privilegio de ser parte de un comité consultivo informal, convocado por el director-organizador antes de que la universidad se normalizara. Luego de la normalización, fui nombrado coordinador de investigación y, además, elegido por dos períodos consecutivos como consejero del ICO por el claustro de profesores (además de otros roles posteriores). También coordiné, inicialmente, el laboratorio de sistemas de información geográfica (con el valioso aporte de Eric Kleinjan, Carlos Rodríguez y de un holandés, Claas) y durante casi una década coordiné el área de SEU.

CEPAL en Buenos Aires), me contrata la UNGS para hacer dos estudios de consultoría sobre el partido de General Sarmiento[56]. La segunda fecha es a mediados de 1995 y allí sí me incorporo al *staff* de profesores y soy uno de los primeros en concursar exitosamente mi cargo de profesor asociado, a fines de ese mismo año. Lo que recuerdo de esta segunda llegada es mi encuentro inicial, cara a cara, con José Luis Coraggio; entonces, para mí, un personaje casi mítico, cuyos escritos conocía bien (Borello, 1992) y que, en ese momento, se desempeñaba como el director-organizador del ICO. José Luis estaba particularmente interesado no en mis capacidades teóricas, sino en mis capacidades para hacer trabajo de campo. Su interés en el trabajo empírico seguramente respondía a su intuición (luego, como veremos, confirmada) de la ausencia casi absoluta de investigaciones sobre el conurbano bonaerense. En ese momento buscaban un geógrafo para complementar un pequeño equipo que ya era enormemente diverso e interdisciplinario, con economistas, sociólogos, biólogos, arquitectos, politólogos y planificadores. Gran parte de esos profesionales no vivía en las cercanías de la universidad y muchos se desempeñaban en otras universidades y centros de investigación, lo cual plantearía (y sigue planteando) dificultades para atraer profesores.

Así como mi primera llegada a la UNGS (a mediados de 1994) me había dado pistas (muy estimulantes) sobre el espíritu de esta nueva universidad, mi segunda llegada también estuvo signada por señales fuertes respecto a cómo se encararía la tarea académica y de investigación. En ese sentido, creo que José Luis y su grupo más cercano, sabían, con bastante claridad, cuáles serían las líneas directrices iniciales. Me estoy remontando a verdaderos momentos pretéritos de la universidad y del ICO porque, en gran parte, están allí las semillas de lo que es el ICO hoy. En ese sentido, creo significativo reconocer como válidas las ideas evolucionistas del *path dependency* para entender la dinámica de una institución universitaria[57]. Dicho de otro modo, la constitución de una unidad académica como el ICO es fuertemente dependiente de las decisiones iniciales y, en particular, de las decisiones respecto a quiénes contratar, como pasa con toda actividad que gira centralmente alrededor de las capacidades personales de la

[56] Uno de ellos era algo así como "todo lo que Ud. quería saber de General Sarmiento y nunca se animó a preguntar" y el otro era una descripción y diagnóstico de las necesidades de capacitación de las empresas de General Sarmiento (Borello, 1994; Borello y Fritzsche, 1994).

[57] En términos muy esquemáticos, estamos hablando acerca del sendero (*path*) que construyen los individuos, grupos y organizaciones mientras desarrollan actividades (muchas de las cuales se reiteran y constituyen rutinas). En el recorrido de ese sendero van construyendo activos (físicos e intangibles, como las capacidades) que, al mismo tiempo que les facilitan sus actividades, les condicionan (*dependency*) su espectro de decisiones actuales y futuras.

gente. Si bien esas capacidades son centrales, también lo son las reglas de juego que se establecen inicialmente y van moldeando una determinada cultura organizacional. En las páginas que siguen haré algunas referencias a estas dos cuestiones ya que son ellas las que explican gran parte de los resultados obtenidos.

2. Trayectoria de creación de capacidades científicas

El desarrollo de la investigación en el ICO tuvo varias fases puntuadas por una recurrencia casi tribal, que ha sido la de hacer, cada cuatro o cinco años, actividades que reúnen a gran parte de los integrantes del instituto en una misión con objetivos comunes. Esas actividades colectivas han sido una especie de *ngillatún* o *pow-wow* que reúne a miembros de las diferentes áreas que trabajan en el ICO entre sí y con investigadores cercanos, pero de otras instituciones.

Las fases principales en el desarrollo de la investigación en el ICO fueron: un momento iniciático, que probablemente ocupa el período que va desde 1994 hasta 1999, aproximadamente; un segundo momento de consolidación y apertura, cuyo centro son las diversas publicaciones surgidas del evento de "Megaciudades" realizado el año 2000, pero efectivamente publicadas entre 2002 y 2004; un tercer momento de expansión atravesado por dos actividades centrales, el evento "La Cuestión Urbana Hoy", en 2004, y la elaboración de los documentos de reflexión por áreas de trabajo del ICO bajo el título "La Región Metropolitana de Buenos Aires como objeto de investigación", 2000-2011; y un cuarto momento de especialización temática y de expansión de la planta de profesores y asistentes de investigación[58].

En todas y cada una de estas fases será significativo el aporte del área de SEU al desarrollo del ICO. Pero, naturalmente, la independencia y especialización de cada área irá aumentando en el tiempo, a medida que el instituto fue creciendo en tamaño y desarrollando lazos con otros institutos en la universidad y con otras instituciones y grupos de trabajo fuera de ella.

Una reseña de las actividades de investigación del área de SEU podría focalizarse en los proyectos de investigación realizados, pero ese tipo de enfoque sería incompleto, ya que las publicaciones de los miembros del área van más allá de los proyectos de investigación que se llevaron adelante. Esto es, parte de las investigaciones realizadas y de los textos publicados, se nutren de la docencia y de los servicios y de contribuciones realizadas por fuera de los proyectos

[58] Al momento de elaboración de este capítulo, las figuras iniciales que eran las cabezas de equipo ya no están o están siendo reemplazadas por investigadores-docentes más jóvenes.

formalizados. No tendría sentido, tampoco, enumerar y describir todas las publicaciones, que incluyen decenas de artículos y libros. Sí me parece adecuado hacer una descripción de los ejes que ordenaron la investigación en el área y caracterizar los resultados alcanzados.

A diferencia de la evolución de la investigación en otros institutos de la UNGS, el área de SEU ha tenido múltiples interacciones con otras áreas del ICO y de la universidad, por ejemplo, con el Instituto de Industria (IdeI). Esta interacción fue, quizás, más fuerte al comienzo, pero ha continuado. Ya en los primeros documentos elaborados por miembros del área puede verse esta vinculación con temas que, desde una perspectiva convencional, no formarían parte del estudio de los sistemas económicos. Esa diversidad tiene que ver con los variados intereses y la visión heterodoxa acerca de qué es la actividad económica, que encarnaron los principales referentes del área. Por ejemplo, la encuesta de hogares coordinada por Gustavo Kohan (miembro del área de SEU) y Marisa Fournier establece un precedente significativo de interacción con el área de Política Social del ICO (Fournier y Kohan, 1998)[59]. El primer documento publicado por la UNGS, con trabajos de Coraggio (1994) y Borello (1994), incluye temas del área de Urbanismo e inclusive toca temas referidos a la estrategia pedagógica y curricular de la UNGS. El análisis de diversos instrumentos para gobernar las ciudades como los mecanismos de descentralización o el presupuesto participativo, vincularon, a través del trabajo de Aída Quintar, al área de SEU con el área de Administración. El estudio de la problemática de los residuos en el AMBA realizado por Alberto Federico (1999), primer coordinador del área, y una parte significativa de los diagnósticos ambientales municipales involucraron a miembros del área en la docencia, pero también en la investigación, con las áreas de Ecología y Urbanismo. Por ejemplo, se estudió la contaminación industrial y la problemática de los residuos industriales en partidos cercanos a la universidad.

Sin embargo, una parte sustancial de la investigación del área de SEU se encuadra en el marco de los sistemas económicos urbanos, más allá de la vocación heterodoxa de sus principales referentes. Así el área ha encarado: investigaciones acerca de la economía popular o economía del trabajo; investigaciones sobre la economía de la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA); análisis puntuales de ciertos aspectos de la economía metropolitana (parques industriales, el periurbano, la producción automotriz, siderúrgica y naval, la producción de software y productos audiovisuales); indagaciones acerca de los sistemas

[59] Esa interacción temática ha continuado, como lo prueba el proyecto de investigación (2012-2015) de Verónica Maceira, en el que también participó Laura Reboratti: "Análisis social de la Región Metropolitana en la post-convertibilidad" (véase, Reboratti, 2014; Maceira, 2015).

productivos locales y la creación de capacidades y el desarrollo de innovaciones. No obstante esta variedad de temas, sólo en algunos de ellos el área ha realizado contribuciones significativas que se expresan en: un trabajo empírico y teórico voluminoso, la obtención de recursos externos y el derrame y potenciación de la investigación a partir del desarrollo de programas de docencia y la realización de actividades de vinculación. Esos cuatro temas se desarrollan en los siguientes apartados.

2.1. La economía de la Región Metropolitana de Buenos Aires

Las investigaciones en este tema han sido tanto generales como sobre cuestiones puntuales. El trabajo inicial de más relevancia fue un análisis de la actividad industrial en la RMBA a partir de la comparación de los censos económicos 1985 y 1994 (Borello et al., 2000). De esa visión panorámica se pasó luego a examinar temas más específicos como el desarrollo local y una serie de aspectos contenidos en un volumen editado en 2008, que contiene trabajos que fueron el fruto no sólo de investigaciones planteadas como tales, sino también de la docencia y de los servicios. Ese libro incluye estudios de caso referidos a la RMBA: cámaras empresarias, planificación urbana, parques industriales, contaminación industrial, comercio y servicios, entre otros (Borello, 2008). Ese volumen es, también, el resultado de diversas tareas de campo realizadas en los partidos cercanos a la universidad.

De esta línea de estudios sobre la economía de la RMBA surge, por un lado, una identificación de temas de vacancia (poco trabajados) y, por el otro, un conjunto de premisas sobre el funcionamiento de la economía de esa región. Algunos de esos tópicos se ubican en la frontera del desarrollo del conocimiento en la temática urbana, como son la incorporación de la dimensión ambiental en el análisis económico de la región y una visión menos economicista de lo económico. Esto último nos lleva a incluir a la diversidad de actividades que constituyen el mundo productivo de la región, incorporando tanto a las actividades económicas estatales como a las que se encuadran en la economía social, poco exploradas en los análisis convencionales de la economía de la RMBA (Coraggio, 1998).

De nuestras indagaciones en la economía de la RMBA surgen algunas premisas estilizadas que, a nuestro entender, ayudan a entender mejor a la región. Entre ellas podemos mencionar que, a pesar de la abigarrada concentración de actividades y de que siempre se la ha pensado como un área desarrollada del país, la región arrastra serios déficits como: las bajas tasas de innovación en muchas PyMEs del conurbano, el magro sustrato institucional y el limitado espacio de *lo*

público (al menos en muchos de los partidos más allá del primer cordón), y los (hasta ahora) escasos resultados obtenidos en los intentos por desarrollar acuerdos entre las jurisdicciones que componen la región. Sobre la cuestión de la innovación, es evidente que las economías de aglomeración no son algo automático y no resultan de una mera concentración geográfica. Las bajas tasas de innovación se asocian, en parte, a las limitaciones de las instituciones vinculadas a lo productivo (incluyendo a los gobiernos municipales). Las empresas interactúan poco entre sí, gastan poco en capacitación y no recurren a las instituciones de ciencia y tecnología. Asimismo, hay pocas y débiles instituciones intermedias, como las cámaras empresarias o las asociaciones de profesionales, que no interactúan entre sí, tienden a ser personalistas, suelen no tener técnicos y, en muchos casos, forman *coaliciones regresivas*.

El problema, sin embargo, no es solamente técnico. Aquí la discusión nos lleva al tercer punto que enumeramos arriba: las dificultades políticas. Específicamente, mencionamos el problema de poder acordar el tratamiento de temas como los residuos, la atención hospitalaria o la seguridad. Las cuestiones políticas son también un obstáculo en otros planos: las dificultades para formar técnicos y profesionales municipales; la vocación hegemónica de los ejecutivos municipales que tienden a restringir el desarrollo de nuevas ideas no solo al interior del aparato municipal sino, también, dentro de organizaciones supuestamente independientes; y la actitud ambivalente de las organizaciones empresarias respecto a la política.

Nuestras investigaciones nos llevan a cuestionar lugares comunes del discurso sobre el conurbano. Por ejemplo, la metáfora de los *partidos-dormitorio* tiende a encubrir al menos dos cuestiones: el mayor peso de los viajes diarios locales sobre los que se dirigen al centro, y la historia productiva de muchos de estos lugares. Esto es, a pesar de que los viajes diarios desde la periferia al centro siguen siendo relevantes, mucho más significativos son los viajes dentro de cada partido y entre partidos vecinos o, en el caso de la ciudad de Buenos Aires, dentro de cada barrio o entre barrios cercanos. Además, en el origen de muchas localidades lo que encontramos son actividades industriales, esto es, la industria precede a la vivienda.

Nuestro trabajo también cuestiona la idea (repetida en mucha de la bibliografía especializada) acerca de la existencia de ciertos factores de localización para explicar la instalación de fábricas en el conurbano. El ejemplo de Pilar muestra que parte de esos factores no estaban, sino que fueron construidos junto con la instalación de fábricas y fueron el resultado y no el antecedente a esa instalación.

Pueden plantearse, también, algunas reflexiones sobre la forma urbana que interpelan ciertos lugares comunes sobre el conurbano. Por ejemplo, la idea de cordones industriales o anillos tal vez sea una forma parcial de describir y de regionalizar al área metropolitana. Quizás sea más razonable pensar en áreas elongadas que siguen los corredores de transporte. Esto es, si bien la región es una unidad económica, es posible identificar unidades más pequeñas a partir de los movimientos pendulares y así demarcar áreas económicas locales metropolitanas (Borello, 2004).

Si bien la región concentra una proporción muy alta del total de investigadores en ciencias sociales del país, pocos parecen inclinados a trabajar sobre y con sus problemas. La cuestión no es, entonces, la falta de recursos. Del lado de las instituciones vinculadas a los temas que hemos tratado acá (estados provinciales y municipales, asociaciones empresarias, ONGs, institutos de formación y de desarrollo tecnológico) no es tampoco la falta de recursos el impedimento mayor para construir conocimiento sobre la realidad productiva y para poder actuar sobre ella.

2.2. La economía social

Esta línea de trabajo, que se refiere al conjunto de la economía y su relación con la sociedad y la política, ha enfatizado el segmento de economía popular y en particular la economía popular solidaria. Ello tiene sus orígenes en el seno del área de SEU con la encuesta (que ya mencionamos anteriormente) que coordinaran Gustavo Kohan y Marisa Fournier sobre las características sociodemográficas y económicas de los hogares del área de referencia inmediata de la UNGS, realizada hacia 1997.

Los integrantes de este equipo de trabajo (de variable formación), coordinado por José Luis Coraggio, inicialmente con Alberto Federico y luego con Ruth Muñoz, han sostenido una interesante producción de textos de reflexión general publicados en la Colección Lecturas de Economía Social (editorial UNGS). Esa colección ha estado orientada por el pensamiento crítico y en contraposición con las teorías hegemónicas dominantes, desde una mirada latinoamericana. Asimismo, hubo una importante producción de trabajos empíricos, como los informes iniciales sobre economía popular publicados en 1998 y 1999 o las metodologías y relevamientos de microemprendimientos autogestionados.

El equipo ha encarado diversos relevamientos de campo, que han tenido variados objetivos. Primero, entender las lógicas que gobiernan a actividades económicas que no pivotan centralmente alrededor de la búsqueda de ganancias, más allá de que procuren obtener ingresos para los que participan en ellas. Su sentido es la

reproducción de la vida de los actores involucrados desde sus bases fundamentales: las unidades domésticas y las asociaciones. Segundo, caracterizar los segmentos que constituyen la economía popular y que hacen de ella un conjunto heterogéneo de actividades y formas de organización. Tercero, identificar las relaciones que conectan a los segmentos que constituyen la economía popular (solidaria y no solidaria, y por ramas de actividad) con el resto del aparato productivo y con el Estado: de qué modo se dan esas relaciones; de qué manera y qué tipo de recursos se obtienen en estos intercambios; qué institucionalidad y regularidad asumen esas vinculaciones, entre otras cuestiones. Cuarto, estimar cuál es el peso de la economía popular en el conjunto económico de la Argentina y de qué modo esa importancia varía por ramas de actividad y regiones. Quinto, entender cuál es la dinámica de esas actividades y qué rol cumplen en el sistema económico, de modo de poder entrever cuál es la posible dirección de cambio y transformación futura.

El equipo de economía social también ha realizado asistencias técnicas (por ejemplo, consultoría y asistencia a instituciones intermedias y del Estado) y docencia. Así, es particularmente relevante el programa de la Maestría en Economía Social, que ya lleva más de diez años de funcionamiento y ha obtenido la categoría A (máxima) de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

2.3. Los actores sociales y su organización en el desarrollo local

Entre 1999 y 2007 se realizaron en el área de SEU un conjunto de investigaciones sobre la participación de los actores sociales y su organización en el desarrollo local. Esos estudios contaron con el apoyo del Ministerio de Educación. Se trabajó sobre las prácticas asociativas, participativas y de representación que condicionan el desarrollo local.

Entre 1991 y 2001 se lleva adelante el proyecto "La acción colectiva de las asociaciones locales como práctica política" y entre 2002 y 2003 la investigación "De las asociaciones locales a las asambleas vecinales: ensayando nuevas modalidades de práctica política". Ambos estudios se realizan bajo la dirección de Aída Quintar y la participación de Tomás Calello, Marcela Vio y Federico Fritzsche. En conjunto con el área de Urbanismo se realiza, entre 2004 y 2006, una investigación sobre "Territorialidad y Acción Pública", que codirigen Aída Quintar y Andrea Catenazzi. Posteriormente, y en conjunto con el área de Administración Pública, se desarrolla entre 2007 y 2008 el proyecto "Las Comunas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: análisis crítico en torno a la

consolidación del proceso de descentralización", bajo la dirección de Aída Quintar y con la participación de Rodrigo Carmona y Lara González Carvajal.

En gran medida, la tarea de este equipo se ha centrado en caracterizar las acciones de nuevos actores sociales en la esfera pública en un contexto de enormes cambios y transformaciones que pivotan alrededor de la crisis del 2001-2002. El equipo también buscó explorar los alcances y posibilidades del proceso de descentralización a través de las comunas al interior de la ciudad de Buenos Aires. Estas investigaciones implicaron un fuerte trabajo de campo y una intensa interacción con diversos grupos e instituciones tanto dentro como fuera del Estado. Los resultados han permitido mostrar la importancia de nuevos actores sociales impulsados por nuevas demandas y su accionar con el Estado local.

2.4. Los sistemas productivos, la creación de capacidades y las actividades de innovación

El inicio de esta línea de trabajo puede situarse en un viaje que hice a los Estados Unidos, en el complejo diciembre del 2001, con motivo de haber obtenido una beca Fulbright[60]. De esa experiencia surgieron varias ideas que fueron luego aplicadas en un primer proyecto sobre las tecnologías de información y comunicación en la Argentina que desarrollamos junto con colegas del Instituto de Industria. Esa fue la primera de varias iniciativas que desarrollamos con un equipo variable de investigadores del IdeI liderados por Gabriel Yoguel y, frecuentemente, de otras universidades. Con el apoyo financiero de instituciones nacionales e internacionales, durante casi quince años, llevamos adelante investigaciones que han buscado entender el funcionamiento de los sistemas productivos desde una perspectiva que privilegia el examen de las actividades de innovación y el desarrollo de capacidades en organizaciones.

Así, por ejemplo, estudiamos: la difusión de TICs en empresas industriales y agropecuarias y en el sector público; las actividades de diseño en la producción de indumentaria y en la fabricación de embarcaciones; la creación de capacidades y las actividades de innovación en diferentes tramas productivas (vino, automotriz, barcos, indumentaria, siderúrgica, maquinaria agrícola, hidrocarburos, frutas, software, servicios petroleros); el funcionamiento de los sistemas locales de producción; entre otras. Desde el año 2010 empezamos a trabajar, también, en el análisis del complejo audiovisual, desarrollando proyectos de investigación y asistencia técnica sobre el cine, la televisión y la producción audiovisual alternativa.

[60] Esa beca me permitió sistematizar parte de la bibliografía norteamericana sobre la producción de equipamiento informático y software y visitar varias empresas de informática en Silicon Valley.

3. Reflexiones finales

Resulta imposible hacer un relato completo de lo que ha sido el proceso de desarrollo de las actividades de investigación en un período de 25 años, en un área, como la de SEU, que hoy cuenta con casi quince profesionales. El panorama que hemos trazado es parcial y se refiere sólo a algunos aspectos seleccionados. Sí creo que es posible hacer algunas reflexiones parciales sobre este proceso a partir de los resultados de la investigación en cuatro aspectos: ideas, identificación de nuevos temas, formación de recursos humanos, y gestión de la investigación.

En primer lugar, quizás la principal idea que hemos explorado en el área de SEU es la de una visión heterodoxa de la actividad económica. Esto es, en 25 años de trabajo hemos examinado no sólo las fronteras del sistema económico y sus interfaces con otros sistemas (los sistemas naturales, culturales, políticos, institucionales, etc.), sino también hemos cuestionado la ontología de las visiones convencionales respecto al hecho económico, estudiando actividades que producen bienes y servicios pero que raramente son analizadas, a pesar de su relevancia para la vida y el bienestar de los habitantes de un país. Es cierto que quizás muchos de los resultados (como las cuestiones que mencionamos respecto a la RMBA) son premisas de alcance medio que aún no encajan claramente en un sistema interpretativo más general. Quizás sea hora de revisar esos resultados en función de alcanzar una visión más integral de los sistemas económicos urbanos. También es cierto que nunca nos propusimos hacer la gran enciclopedia de los sistemas económicos urbanos o un estudio de caso exhaustivo y completo de la economía de la RMBA. Sí hemos hecho avances periódicos en ese sentido, pero hemos privilegiado profundizar la investigación de algunos temas.

En segundo lugar, a lo largo de diversas instancias de planificación de la investigación se han ido definiendo un conjunto de líneas y de temas de investigación específicos del área de SEU. Ese documento, que es un documento oficial del ICO y de la UNGS (ya que sirve, por ejemplo, para definir los concursos y los contratos de los investigadores-docentes) nos ha servido como guía de mediano y largo plazo respecto a dónde orientar la investigación. Hace unos catorce años hicimos un ejercicio de contraste entre la grilla de temas que se definen en ese documento y las investigaciones realizadas (por nosotros y por otros investigadores) y vimos que tanto la economía social como los aspectos culturales de la actividad económica eran dos de los temas con menos investigaciones. Esa constatación nos confirmó empíricamente que trabajar alrededor de esos tópicos era una buena idea desde el criterio de la vacancia. En general y más allá de diversas instancias y actividades de planificación y

direccionamiento de la investigación, creo que hemos mantenido, también, una saludable flexibilidad que nos ha permitido aprovechar opciones imprevistas de nuevas colaboraciones y financiamientos y el surgimiento de actividades de investigación a partir de la docencia y los servicios.

En tercer lugar, algo que raramente es destacado y que muchas veces es ignorado (por ejemplo, por aquellos que acusan a la investigación de calidad de *cientificista*) es que la realización de investigaciones en pequeños equipos es un vehículo perfecto para formar gente. Realizar una investigación implica llevar a cabo un conjunto de actividades de enorme complejidad cognitiva que, cuando se realizan en equipo, permiten abrir, en parte, esos procesos (eminentemente artesanales) y facilitar que jóvenes profesionales y técnicos adquieran destrezas y habilidades para la investigación. Creo que tanto o más importante que los productos mismos de la investigación (artículos, libros, etc.), lo es la formación de estudiantes e investigadores jóvenes.

Por último, desde una perspectiva actual, hacer investigación desde la universidad implica también desarrollar diversas actividades de gestión e involucrarse en procesos de trabajo que son, inevitablemente, multitarea (*multitasking*). Mi experiencia en ese sentido es que la investigación tiende hacia formas flexibles de organización (en equipos poco jerárquicos y de cambiante composición), mientras que la gestión universitaria permanece, en gran medida, en esquemas mucho más rígidos (fordistas diría alguno). Esto lleva a inevitables fricciones y esperables (y a veces necesarias) rupturas de las reglas.

No podría afirmar que las rigideces de la administración impidieron la realización de ciertas actividades de investigación, pero sí puedo asegurar que esas rigideces han ocupado tiempo que podría haber sido colocado en otras tareas y que, obviamente, hemos debido romper algunas reglas para poder llevar adelante ciertas actividades. Por suerte, en el camino, hemos formado gente y hemos hecho avanzar el conocimiento existente en nuestro país sobre los sistemas económicos urbanos.

Referencias

Borello, J. A. (1992). The question of identity and the generation of knowledge in Latin American regional planning theory: Boisier, Coraggio, De Mattos and Rofman. *International Journal of Urban and Regional Research*, *16*(4), 602-622.

Borello, J. A. (1994). El contexto económico, social y de servicios de General Sarmiento. En *Documentos de Trabajo 1. Estudios de apoyo a la organización de la Universidad Nacional de General Sarmiento*. UNGS.

Borello, J. A. (2004). *Áreas económicas locales: Criterios para su definición en la Argentina*. Buenos Aires: CEPAL.

Borello, J. A. (ed.) (2008), *Aproximaciones al mundo productivo de la Región Metropolitana de Buenos Aires*. UNGS.

Borello, J. A. y Fritzsche, F. (1994). Capacitación, educación y empleo en la industria del partido de General Sarmiento. En *Documentos de Trabajo 1. Estudios de apoyo a la organización de la Universidad Nacional de General Sarmiento*. UNGS.

Borello, J. A., Vio, M. y Fritzsche, F. (2000). *La geografía de la industria en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Un análisis de los datos de los dos últimos censos económicos (1985-1994)*. UNGS.

Coraggio, J. L. (1994). La reforma pedagógica: Eje de desarrollo de la enseñanza superior. En *Documentos de Trabajo 1. Estudios de apoyo a la organización de la Universidad Nacional de General Sarmiento*. UNGS.

Coraggio, J. L. (1998). *Economía popular urbana: una nueva perspectiva para el desarrollo local*. UNGS.

Federico, A. (1999). *El circuito de los residuos sólidos urbanos: situación en la Región Metropolitana de Buenos Aires y el ex-partido de General Sarmiento*. UNGS.

Fournier, M. y Kohan, G. (1998). *La situación social local: La inserción laboral de los hogares de 4 partidos de la Región Metropolitana de Buenos Aires*. UNGS.

Maceira, V. (2015). Elementos para el análisis de la desigualdad y la heterogeneidad social en el Área Metropolitana de Buenos Aires (2002-2012). III Seminario Internacional Desigualdad y Movilidad Social en América Latina, Bariloche.

Reboratti, L. (2014). La segregación residencial socioeconómica en el partido de Escobar, prov. de Buenos Aires. X Jornadas de Investigación en Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral.

*****

José Antonio Borello
Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto del Conurbano;
Universidad Nacional de Rafaela; Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas (CONICET); Geo-consulting.
joseborello@gmail.com

25

Desafíos en la construcción territorial de capacidades estratégicas: el caso del nodo agroindustrial de La Pampa

Santiago Ferro Moreno, Roberto Carlos Mariano,
Rocío Luján González y Santiago Agustín Pérez

1. Introducción

La provincia de La Pampa se caracteriza por una estructura productiva fuertemente anclada en actividades agropecuarias, con una creciente diversificación hacia la agroindustria y los servicios conexos (Ministerio de Economía, 2025). Su densidad institucional en ciencia y tecnología (CyT) es intermedia en comparación con otras regiones del país (Niembro y Starobinsky, 2021), lo que ha motivado múltiples estrategias de articulación entre actores académicos, públicos y privados para fortalecer capacidades locales (Dirección General de Economía del Conocimiento, 2021). En ese contexto, la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) ha asumido un rol activo en la construcción de iniciativas que vinculan la generación de conocimiento con las necesidades del entramado productivo territorial.

El Nodo Territorial Agroindustrial de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica (NTA-VTeIE) surge a finales de 2021 como una experiencia concreta orientada a cubrir vacancias en materia de información estratégica, anticipación de escenarios y planificación sectorial. Este nodo no se explica únicamente por una voluntad institucional, sino por la convergencia de intereses y demandas tanto desde el ámbito gubernamental como del sector productivo local, particularmente de la Unión Industrial de La Pampa (UNILPA). Su creación se enmarca en el Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VINTEC), impulsado por el entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT), lo que permitió articular recursos, formación y objetivos de manera conjunta.

Este capítulo aborda el proceso de construcción del NTA-VTeIE como caso representativo de generación de capacidades de CTI en territorio, alineamiento con demandas productivas concretas y desarrollo de estrategias de vinculación

con actores del sector agroindustrial. A través del análisis de sus etapas clave, los factores facilitadores y las tensiones emergentes, se busca aportar al conocimiento sobre experiencias institucionales orientadas al desarrollo productivo local desde las ciencias sociales aplicadas.

2. Trayectoria de generación de capacidades científico-tecnológicas

La génesis del NTA-VTeIE expresa una articulación poco frecuente entre actores del sistema científico-tecnológico (UNLPam), el sistema productivo (UNILPA, cámaras sectoriales), el sector público provincial (Ministerio de la Producción) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Regional Pampeana). La creación del nodo supuso no solo una estrategia de alineamiento institucional, sino también un proceso activo de generación de capacidades científico-tecnológicas en un territorio donde tales capacidades eran históricamente escasas o estaban desarticuladas. Este proceso, si bien anclado en una base preexistente de competencias individuales y conocimientos dispersos, requirió de un esfuerzo deliberado para institucionalizar saberes, metodologías y funciones que no formaban parte del repertorio habitual de la UNLPam ni de los organismos provinciales vinculados al desarrollo productivo.

En términos operativos, la conformación del nodo fue posible a partir de una convocatoria nacional impulsada por el MINCYT en 2021, que promovía la creación de nodos territoriales con capacidades en vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica. Este programa no solo ofrecía un marco conceptual y metodológico, sino también recursos para formación y fortalecimiento institucional y el acompañamiento de una red federal de nodos territoriales. En el caso pampeano, esto permitió consolidar un equipo interdisciplinario con perfiles en economía, agronegocios, sociología, gestión tecnológica y ciencias agropecuarias, articulado con referentes del Estado y del sector privado. La diversidad de trayectorias fue clave para abordar de manera integral los desafíos planteados.

La capacitación intensiva del equipo fue uno de los pilares iniciales de este proceso. Se desarrollaron instancias de formación específicas en herramientas de vigilancia tecnológica, diseño de observatorios, mapeo de actores y metodologías de análisis estratégico. Estas capacitaciones (a menudo virtuales y autogestionadas) permitieron construir un lenguaje común y habilitaron la apropiación crítica de enfoques novedosos. Asimismo, se promovieron espacios de intercambio con otros nodos del país, lo que favoreció una dinámica de aprendizaje entre pares y la adaptación de herramientas a las especificidades del contexto pampeano. La participación activa dentro del primer Simposio

Iberoamericano de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica puso en valor la conformación de la red federal de nodos territoriales y la articulación y cooperación entre los nodos constituidos a lo largo del territorio argentino.

La generación de capacidades, sin embargo, no se limitó a la dimensión técnica. El nodo implicó también el desarrollo de capacidades institucionales, organizativas y relacionales. Estas capacidades organizativas y vinculares son muchas veces invisibles en los análisis tradicionales, pero resultan centrales para explicar la sostenibilidad del nodo en el tiempo.

Un aspecto singular del proceso fue su carácter incremental y adaptativo. A diferencia de otras experiencias que se diseñan desde una lógica *top-down*, el NTA-VTeIE combinó una orientación estratégica general con un fuerte anclaje en la práctica. Las capacidades se construyeron elaborando informes, sistematizando información, enfrentando limitaciones de datos, ajustando metodologías, dialogando con actores diversos y especialistas en las temáticas, validando los resultados. Esta lógica de *aprender haciendo* fortaleció la autonomía del equipo, permitió ganar legitimidad en el medio y generó un conocimiento tácito difícil de replicar por fuera del territorio.

En términos territoriales, el nodo permitió visualizar y potenciar capacidades locales subutilizadas. La UNLPam cuenta con docentes-investigadores con experiencia en análisis de cadenas agroindustriales, estudios territoriales, diseño de indicadores y políticas públicas, pero sin mecanismos institucionales para articular esas capacidades en función de objetivos compartidos con el medio. El nodo operó como catalizador, creando un espacio específico que permitió conectar estos saberes y orientarlos a problemas concretos. Asimismo, permitió identificar nuevas vocaciones dentro del sistema científico-tecnológico local, especialmente en estudiantes avanzados y jóvenes graduados, que encontraron en el nodo una oportunidad de formación e inserción profesional con sentido territorial.

Sin embargo, este proceso no estuvo exento de tensiones. La lógica de proyectos (dependiente de financiamiento externo y plazos acotados) dificultó y dificulta la consolidación de equipos estables y la planificación de largo plazo. La falta de reconocimiento institucional pleno de este tipo de iniciativas en los sistemas de evaluación académica también representa una barrera, al igual que la ausencia de una política provincial y nacional explícita de fortalecimiento de capacidades en CyT con enfoque territorial. Aun así, el nodo logró sostenerse más allá de su etapa inicial, generando productos y procesos que fueron apropiados por actores diversos y que habilitaron nuevas formas de pensar la articulación entre universidad, Estado y sistema productivo.

3. Alineamiento con el medio y (re)orientación hacia necesidades socio-productivas

El NTA-VTeIE constituye un caso ilustrativo de (re)orientación estratégica de capacidades institucionales hacia demandas socioproductivas específicas, en un territorio históricamente marcado por escasos mecanismos de acoplamiento entre ciencia y producción. Si bien la UNLPam ha sostenido líneas de investigación relacionadas con la agroindustria, estas no siempre se tradujeron en acciones directas con impacto en la toma de decisiones sectoriales o en transformaciones productivas. La emergencia del nodo implica un giro en ese sentido, al articular esfuerzos previos dispersos bajo una lógica sistémica, orientada a generar valor público a partir del conocimiento y articulación con el sector privado.

La clave del alineamiento estuvo en la identificación temprana de una vacancia estratégica: la ausencia de información procesada, actualizada y útil para la gestión del sector agroindustrial pampeano, tanto en su dimensión económica como tecnológica y territorial. Este diagnóstico fue compartido por actores diversos (funcionarios, empresarios, técnicos y académicos), lo que permitió construir una base común para reorientar capacidades existentes y proyectar otras nuevas. En este proceso, el programa nacional VINTEC jugó un rol catalizador, al proveer herramientas conceptuales y metodológicas que habilitaron una lectura prospectiva de los desafíos del sector.

En términos prácticos, el alineamiento se expresó en la elección de ejes temáticos y cadenas de valor prioritarias para los primeros informes y productos del nodo: carne bovina, forestoindustria, cereales, agroalimentos, entre otros. Estas temáticas no surgieron de una agenda académica preexistente, sino de un proceso de consulta y validación con actores productivos y gubernamentales, lo que refuerza la idea de una orientación situada y adaptativa. A su vez, la incorporación de herramientas de vigilancia tecnológica, *benchmarking* competitivo y análisis de escenarios permite combinar un enfoque territorial con una mirada global, reconociendo que los desafíos locales están cada vez más condicionados por dinámicas externas (normativas internacionales, tendencias de consumo, nuevas tecnologías).

Otro aspecto central fue el rol de los equipos técnicos de la universidad, que debieron adaptar sus modos de trabajo y sus tiempos a las lógicas del medio productivo. La construcción de indicadores relevantes, la sistematización de bases de datos, la elaboración de informes ejecutivos y la presentación de resultados en formatos ágiles y comprensibles para públicos no académicos implicaron un esfuerzo de traducción y reconversión de capacidades. Este proceso trajo consigo tensiones (especialmente en los tiempos de entrega y en la valorización de este

tipo de producción en los sistemas de evaluación científica tradicionales), pero también abrió nuevas oportunidades de formación, vinculación y legitimidad social para los actores involucrados.

El alineamiento fue también institucional. Tanto la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNLPam como las Facultades intervinientes asumieron la importancia de generar condiciones propicias para sostener la experiencia. Se promovieron espacios de formación específicos, se reconoció el trabajo del nodo en planes de desarrollo institucional y se articularon agendas de investigación y extensión con las demandas surgidas del observatorio. Esta institucionalización progresiva, aunque todavía incipiente, fue clave para evitar que el nodo dependiera exclusivamente del empuje individual de sus coordinadores o de la coyuntura política del momento.

No obstante, el proceso no estuvo exento de límites. La escasa disponibilidad de recursos económicos específicos para tareas de vinculación y la falta de una política sostenida de financiamiento para observatorios sectoriales dificultaron la expansión del nodo y la consolidación de equipos técnicos estables. Asimismo, la brecha entre los lenguajes académicos y los del sector productivo continuó siendo un obstáculo en ciertos espacios, requiriendo estrategias de intermediación y mediación constantes. A ello se suman los desafíos de integración entre disciplinas, indispensables para abordar problemas complejos como los que afectan a las cadenas agroindustriales en territorios periféricos.

En suma, el caso del NTA-VTeIE permite observar cómo un conjunto de capacidades preexistentes (académicas, técnicas, institucionales) pueden ser (re)orientadas hacia fines estratégicos cuando existe una lectura compartida de las necesidades del territorio, una articulación sólida entre actores diversos y un soporte metodológico adecuado. Este alineamiento, lejos de ser un punto de llegada, constituye un proceso en construcción, atravesado por tensiones estructurales y coyunturales, pero también por aprendizajes y oportunidades que reconfiguran el rol de la universidad en el desarrollo productivo local.

4. Trayectoria y estrategias de vinculación y transferencia de conocimiento

Desde su concepción, el NTA-VTeIE fue diseñado como una herramienta de vinculación situada, capaz de traducir capacidades científicas en insumos útiles para la toma de decisiones del entramado agroindustrial pampeano. Este enfoque respondió tanto a la necesidad de mejorar la planificación sectorial a escala provincial como a la voluntad institucional de la UNLPam de fortalecer su inserción en los procesos de desarrollo local, superando una lógica centrada

únicamente en la docencia, extensión comunitaria y la investigación académica. Asimismo, la articulación interinstitucional se consolidó a partir de una doble demanda: por un lado, el Ministerio (provincial) de la Producción requería información sistematizada y herramientas de análisis prospectivo para mejorar la gobernanza y desarrollo sectorial; por otro, la UNILPA planteaba la necesidad de contar con datos e informes sobre mercados, tecnologías emergentes, normativas y estándares de calidad que afectan a la competitividad de las firmas locales.

La estrategia inicial de vinculación se orientó a responder a estas demandas concretas mediante la elaboración de informes técnicos accesibles, visualmente atractivos y con una fuerte impronta territorial. Uno de los productos más relevantes fue el estudio sobre la cadena cárnica bovina, que permitió caracterizar actores, flujos de valor y desafíos críticos de sostenibilidad, agregación de valor y articulación público-privada (Mariano et al., 2023).

Además del contenido técnico, el proceso de vinculación incluyó la construcción de canales comunicacionales específicos. Se desarrolló una página web, con el objetivo de incorporar una plataforma de visualización de datos vinculados al Observatorio Estratégico Agroindustrial Pampeano (OEAP), que centraliza y permite el acceso a la información producida. Esta apertura no solo amplía el alcance del nodo, sino que facilita nuevas formas de interacción entre la universidad, el Estado y las empresas, promoviendo la inteligencia colectiva y la construcción de agendas compartidas.

Cabe destacar que la vinculación no fue unidireccional. A diferencia de otras experiencias centradas en la transferencia lineal de conocimiento desde la universidad hacia el territorio, el NTA-VTeIE opera bajo una lógica de coconstrucción. Las demandas del sector privado y del Estado provincial no solo marcaron el rumbo temático del nodo, sino que también modelaron sus metodologías de trabajo, sus formatos de producción de conocimiento y sus mecanismos de validación. Esta dinámica multidireccional constituyó una innovación en las formas tradicionales de vinculación universitaria en la región.

La sostenibilidad de esta estrategia depende en gran medida de la generación de confianza entre actores y de la legitimidad de los productos entregados. En este sentido, la flexibilidad del equipo técnico, la claridad comunicacional, la calidad analítica y el respeto por los tiempos y lenguajes de cada sector, resultan factores críticos de éxito. Sin embargo, la vinculación no estuvo exenta de desafíos. Las tensiones interinstitucionales, la escasa disponibilidad de datos sectoriales, la rotación de referentes técnicos y políticos y la fragmentación de agendas entre los actores involucrados pusieron a prueba la capacidad del nodo para sostener un vínculo fluido y efectivo.

En perspectiva, el proceso de vinculación impulsado por el NTA-VTeIE puede considerarse una experiencia significativa de innovación institucional y territorial. Su potencial reside no sólo en los productos concretos que generó, sino en su contribución a modificar las reglas del juego de la interacción entre ciencia, Estado y producción en La Pampa. La construcción de una lógica de trabajo interdisciplinaria, interinstitucional y orientada a demandas reales constituyó una de sus principales fortalezas y marca un camino para replicar y escalar experiencias similares en otros territorios.

5. Resultados, aprendizajes y desafíos

A cuatro años de su creación, el nodo ha consolidado un conjunto de resultados tangibles e intangibles que permiten evaluar su impacto más allá de la producción de informes específicos. Entre los logros concretos, se destaca la elaboración de al menos cinco documentos técnicos orientados a cadenas de valor estratégicas para la provincia de La Pampa (como la carne bovina, el trigo agroecológico y la forestoindustria) que han sido utilizados tanto en procesos de planificación pública como en espacios de deliberación entre actores sectoriales. Estos productos no solo aportaron datos relevantes, sino que introdujeron metodologías analíticas novedosas en el contexto pampeano, como el análisis prospectivo, el mapeo de actores y la vigilancia tecnológica aplicada.

En paralelo, el nodo contribuyó al desarrollo del OEAP, una plataforma digital que organiza y difunde información relevante sobre el entramado productivo regional. Este instrumento ha permitido sistematizar fuentes dispersas, facilitar el acceso a datos estratégicos y generar condiciones para una mejor toma de decisiones tanto públicas como privadas. Si bien su alcance aún es incipiente, su existencia marca un punto de inflexión en la forma de gestionar conocimiento útil para el desarrollo territorial.

Otro resultado destacado ha sido la consolidación de una red de cooperación interinstitucional entre la universidad, el gobierno provincial y las entidades empresariales. Esta red (basada en la confianza, el trabajo conjunto y la búsqueda de agendas compartidas) representa un activo estratégico para La Pampa, en un contexto donde la fragmentación institucional suele ser un obstáculo para la eficacia de las políticas de desarrollo. La continuidad del diálogo con el Ministerio de la Producción y con la UNILPA ha permitido sostener el proceso incluso en contextos de inestabilidad política o presupuestaria.

En términos de aprendizajes, uno de los más significativos ha sido la necesidad de adaptar los tiempos, lenguajes y formatos de producción de conocimiento al ritmo y las demandas del medio. Esta adecuación no implicó una pérdida de

rigurosidad, sino una resignificación del rol de los saberes científicos en entornos de aplicación concreta. La experiencia del nodo mostró que es posible construir puentes entre la universidad y el territorio cuando se asume que la función social del conocimiento no se limita a su validación académica, sino que incluye su capacidad para incidir en procesos reales de transformación.

Otro aprendizaje clave fue el valor de la flexibilidad metodológica. Frente a problemas complejos y poco estructurados (como los que atraviesan al entramado agroindustrial pampeano), la posibilidad de combinar enfoques cuantitativos y cualitativos, herramientas prospectivas y análisis de datos duros, visiones sectoriales y territoriales, resultó central para construir diagnósticos útiles y políticamente viables. Esta flexibilidad permitió también que el nodo se adaptara a nuevas demandas, incluyendo diagnósticos rápidos ante eventos coyunturales o asesoramientos puntuales solicitados por organismos públicos.

Sin embargo, el proceso enfrentó desafíos estructurales que condicionan su sostenibilidad. Entre ellos, cabe destacar la falta de financiamiento recurrente para tareas de vinculación y transferencia, la limitada disponibilidad de personal técnico con dedicación exclusiva y la escasa valorización institucional de estas actividades en los sistemas de promoción científica y universitaria. Estas tensiones expresan una disociación persistente entre las funciones sustantivas del sistema científico-tecnológico y los instrumentos existentes para sostenerlas, especialmente en territorios (semi)periféricos. En este sentido actuó como atenuante la articulación y coordinación con otros nodos de la red federal, que colaboró en fomentar las capacidades, formas de hacer y aprendizajes en funciones de experiencias paralelas o pasadas en diferentes contextos.

A nivel político, otro desafío fue sostener el interés y el compromiso de actores decisores frente a la lógica de la inmediatez que suele regir las agendas públicas. La construcción de capacidades estratégicas requiere tiempos largos, continuidad institucional y visión de futuro. En contextos de alta rotación de autoridades, este horizonte se ve frecuentemente interrumpido, dificultando la consolidación de procesos acumulativos.

En definitiva, los resultados obtenidos por el NTA-VTeIE deben ser valorados no solo por lo producido, sino por lo habilitado: nuevas formas de relación entre ciencia y producción, nuevas capacidades institucionales, nuevas agendas públicas. Estos logros, aún parciales y perfectibles, permiten pensar en una matriz de desarrollo territorial más integrada, donde la inteligencia estratégica y la producción de conocimiento no sean bienes escasos, sino funciones normales del ecosistema productivo pampeano.

6. Reflexiones finales

La experiencia del NTA-VTeIE de La Pampa invita a reflexionar sobre los márgenes de posibilidad y los límites estructurales que enfrentan los procesos de construcción de capacidades científico-tecnológicas en territorios intermedios. En contextos donde las instituciones del conocimiento suelen desarrollarse en condiciones de escasez y donde la distancia con los centros de decisión nacionales tiende a condicionar el acceso a financiamiento, formación y reconocimiento, este caso revela que es posible generar innovaciones institucionales cuando se articulan inteligentemente voluntad política, conocimiento situado y demandas socioproductivas concretas.

Lejos de concebir la vinculación universidad-empresa-Estado como un ejercicio mecánico, el nodo demuestra que esta articulación solamente cobra sentido cuando parte de un diagnóstico compartido y se estructura como un proceso dialógico, capaz de incorporar las tensiones, los ritmos y las racionalidades propias de cada actor. Este aprendizaje es particularmente relevante para el diseño de políticas públicas que, en lugar de imponer modelos predefinidos, habiliten espacios de coconstrucción territorial con criterios de pertinencia, sostenibilidad y adaptabilidad.

Desde una mirada crítica, el nodo también expone con crudeza las fragilidades institucionales que amenazan la continuidad de iniciativas de este tipo: la precariedad presupuestaria, la rotación de funcionarios clave, la ausencia de reconocimiento académico pleno para las actividades de vinculación y el riesgo permanente de depender de liderazgos individuales. Estas limitaciones no deben minimizarse; constituyen condiciones estructurales que, si no son abordadas desde una política pública robusta, limitan la posibilidad de consolidar una institucionalidad del desarrollo con base en el conocimiento. Pero a pesar de esas tensiones, el proceso abrió oportunidades concretas: habilitó trayectorias profesionales nuevas para jóvenes investigadores, generó productos útiles para actores del territorio, impulsó formas de trabajo interdisciplinario e interinstitucional poco frecuentes y, sobre todo, contribuyó a instalar en la agenda pública la idea de que el desarrollo no es solo una cuestión de recursos, sino también de inteligencia colectiva, coordinación estratégica y sentido compartido de futuro.

En última instancia, el caso del NTA-VTeIE sugiere que no hay desarrollo productivo sostenible sin capacidades locales de anticipación, aprendizaje y decisión informada. En tiempos marcados por la incertidumbre, la fragmentación y la urgencia, fortalecer instituciones intermedias capaces de pensar el territorio desde el territorio, con herramientas rigurosas pero flexibles, constituye no solo

una necesidad táctica, sino una apuesta estratégica. El desafío que queda abierto es cómo sostener y escalar estas experiencias, sin perder su anclaje territorial, su sensibilidad social y su potencia transformadora.

Referencias

Dirección General de Economía del Conocimiento (2021). *Planeamiento y políticas de CTI*. Ministerio de Producción de La Pampa. Disponible en: https://produccion.lapampa.gob.ar/planeamiento-y-politicas-de-cti.html

Mariano, R. C., Gonzalez, R. L., Pérez, S. A. y Ferro Moreno, S. (2023). *Oportunidades y desafíos para la agroindustria cárnica bovina de La Pampa: Instrumentos para crear ventajas competitivas sostenibles*. Nodo Territorial Agroindustrial de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica de La Pampa.

Ministerio de Economía (2025). *Ficha provincial La Pampa*. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/la_pampa_infografia_2025.pdf

Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales - Revista de Geografía*, *30*, 097.

*****

Santiago Ferro Moreno
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
sferromoreno@agro.unlpam.edu.ar

Roberto Carlos Mariano
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rcmariano@agro.unlpam.edu.ar

Rocío Luján González
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rgonzalez@agro.unlpam.edu.ar

Santiago Agustín Pérez
Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía;
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
sperez@agro.unlpam.edu.ar

VI

Sección final

26

Un balance integral: análisis comparativo de casos, recomendaciones de política de CTI y agenda de investigación a futuro

Leandro Lepratte, Andrés Niembro, Carla Daniela Calá,
Gabriela Starobinsky y Rodrigo Kataishi

1. Introducción

Las asimetrías territoriales en Argentina han sido un problema histórico y persistente, más aún en términos de la distribución de los recursos y capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTI). En este marco, el libro ha buscado aportar nuevas claves analíticas sobre cómo estas asimetrías condicionan la creación de capacidades (especialmente en contextos periféricos), su alineamiento con necesidades socio-productivas locales y la generación de redes y procesos de vinculación y transferencia tecnológica. Partiendo del enfoque de sistemas regionales de innovación (SRI), se resalta que no existen recetas ideales para todos los países y regiones (*one-size-fits-all*), sino que el *mix* de políticas debe responder a las particularidades de cada territorio (Niembro, 2019; Lepratte et al., 2021). En este sentido, se aprecia que los distintos estudios de caso se inscriben en contextos con diferentes combinaciones de las fallas sistémicas mencionadas en el capítulo 1 (debilidad o baja densidad institucional, *lock-in* negativo de la estructura productiva-empresarial y fragmentación o falta de vinculación entre actores) y también presentan trayectorias diversas de construcción, transformación y sostenimiento de capacidades, orientación hacia temas y problemas-solución prioritarios y complejización de la interacción con el entorno.

En general, los casos de estudio se encuentran en línea con la evidencia cuantitativa aportada en el capítulo 2, tanto en términos de la densidad y tipos de recursos de ciencia y tecnología (CyT) en los distintos sistemas regionales como de la especialización productiva y la correspondencia potencial entre ambas dimensiones en cada territorio. Pero, en paralelo, los capítulos que componen las secciones II, III, IV y V del libro contribuyen resaltando diferentes factores no cuantificables o cualitativos que también han favorecido o dificultado los procesos analizados. En particular, estos factores permiten captar dimensiones latentes de las trayectorias territoriales, donde las condiciones estructurales se

entrelazan con las dinámicas de acción e interacción de los actores, contribuyendo a explicar diferencias que no emergen de forma manifiesta a partir de los indicadores (cuantitativos) agregados.

El siguiente apartado busca sintetizar las trayectorias y los principales aportes de los 23 capítulos (y estudios de caso) que componen dichas secciones. En base a esta perspectiva comparativa, se plantean recomendaciones de política con distintos alcances temporales y, finalmente, diferentes líneas de exploración en una agenda a futuro.

2. Una mirada comparativa de las contribuciones del libro

Al margen de las particularidades de cada caso, pueden identificarse algunos patrones comunes. Una primera cuestión general es que, en términos de despliegue territorial, las universidades nacionales (en ocasiones, provinciales) y el Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) emergen como actores protagónicos de la generación y difusión de conocimiento a lo largo del país. El INTA, en algunos casos en articulación con las universidades u organismos de CyT de cada región, es particularmente relevante en el Norte del país, por su base de especialización agro-alimentaria, pero también lo es en varias de las experiencias patagónicas. Todo esto explica, en parte, algunas de las reflexiones que siguen.

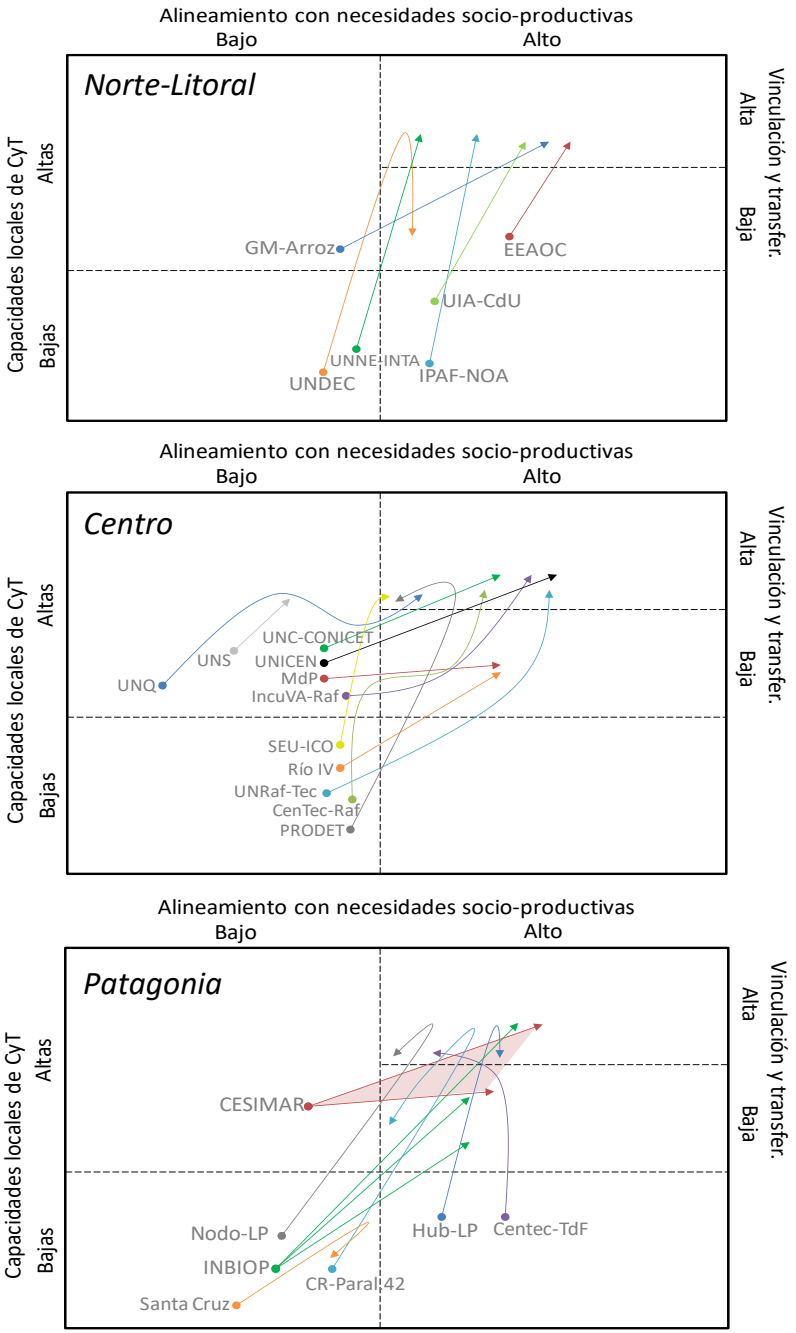
Si se analizan y comparan las condiciones iniciales de los casos, más de la mitad parte de un contexto de bajo desarrollo de las capacidades locales de CyT, uno de los problemas más característicos de los SRI periféricos que atraviesan al Norte, Litoral y Sur del país (en concordancia con los datos mostrados en el capítulo 2). En esta misma línea, en los casos norteños sobresale, como limitante estructural, la falta de formación o de retención de recursos humanos con perfiles estratégicos. En paralelo con esta condición periférica, y también evidenciado en los centros industriales, emerge un escenario negativo de *lock-in*, por tratarse de sectores productivos maduros, tradicionales o de pequeña escala, con escasa vocación innovadora o con cierto sesgo (entre las PYMES manufactureras) hacia la incorporación de maquinaria importada y, en algunos casos, contratación de servicios técnicos foráneos. La limitada escala explica por qué, en varios casos, las demandas sectoriales no logran atraer el interés de proveedores de insumos o equipamiento especializado o traccionar la búsqueda de soluciones a partir de la I+D privada y la generación de puestos de trabajo de alta calificación. En algunos de los casos abordados, este vacío se cubre con respuestas y soluciones desde el sistema público de CyT.

Con relación a las fortalezas iniciales, en varios capítulos se destaca la legitimidad y el prestigio de los organismos de CyT en la región, por su trayectoria de investigación y producción de conocimiento científico-tecnológico (en ocasiones, para atender a crisis sectoriales), o el reconocimiento de las universidades locales y su papel en la formación de profesionales. Esta es una característica transversal de (si bien no limitada a) los casos del centro del país, lo cual en general se condice con una importante trayectoria de construcción, acumulación y gestión de capacidades de CyT. En algunos escenarios periféricos (particularmente del Norte o estructurados en torno al INTA), parte de los problemas antes señalados se contrarresta con la construcción de redes y vínculos preexistentes con empresas o pequeños productores. De modo similar, una decena de estudios señala, como una ventaja de entorno, la proximidad y el alto grado de concentración geográfica de empresas, sectores o actividades específicas en la región. Como contrapartida, en algunos territorios periféricos o de gran dispersión espacial, las distancias geográficas y los costos logísticos y de coordinación introducen restricciones adicionales para sostener interacciones frecuentes, validar soluciones en contexto y consolidar vínculos estables entre organismos de CyT, empresas y productores.

Los casos de estudio que integran el libro presentan trayectorias co-evolutivas particulares entre el desarrollo de las capacidades locales de CyT, la (re)orientación o alineamiento de las agendas hacia necesidades socio-productivas de la región, y la generación o profundización de actividades de vinculación con el entorno. La Figura 1 estiliza estas cuestiones. Más allá de las especificidades de cada caso, se pueden mencionar algunos factores comunes que explican estas trayectorias.

Uno de los aspectos positivos más señalados en los capítulos es la existencia o construcción de interacciones bajo mecanismos de confianza interpersonal e interinstitucional entre actores del sistema científico, del sector público y el privado. Asimismo, en algunos de los fenómenos de vinculación más relevantes, se aprecia la definición de esquemas de gobernanza o enfoques participativos y colaborativos, como así también de experiencias de aprendizaje interactivo. Esto puede explicar algunas trayectorias interesantes de co-diseño, co-construcción y validación *in situ* de soluciones reales (modulares y de bajo costo). No obstante, varios casos alertan también que, en ocasiones, las interacciones suelen ser informales, de corto plazo, unidireccionales o de baja complejidad tecno-cognitiva.

Figura 1. Esquema de trayectorias de los casos



Fuente: elaboración propia en base a los capítulos que integran el libro.

Otro factor positivo destacado ha sido la puesta en marcha, a lo largo de las dos últimas décadas, de ciertos objetivos y paradigmas de política nacional (federalización, agricultura familiar, tecnologías para la inclusión, Pampa Azul, hidrógeno verde, entre otros), como así también de diferentes programas e instrumentos nacionales orientados (Raíces, CIT y becas para áreas de vacancia, Equipar Ciencia, PDTS, PICTO, FONARSEC, programas VINTEC y PAR del MINCYT o Cambio Rural y AgTech del INTA). En especial, todos los casos de la Patagonia se ven atravesados, en mayor o menor medida, por alguna de estas iniciativas nacionales.

La contracara de estos procesos es que los ciclos de desinversión y la inestabilidad de organismos, presupuestos y fondos nacionales (los efectos del denominado *péndulo*) han operado como uno de los principales factores negativos que interrumpen la generación de capacidades territoriales y la interacción sostenida con el entorno territorial. Este efecto se ve amplificado por la histórica centralización del diseño, financiamiento y gestión del sistema argentino de CyT en la escala nacional (Cristini et al., 2006; Niosi, 2013; Niembro et al., 2016). Dicha configuración produce una asimetría estructural entre niveles de gobierno que se expresa, en primer lugar, en la concentración de recursos e instrumentos en el nivel nacional, frente a las limitadas capacidades fiscales y operativas de provincias y municipios. En segundo lugar, se manifiesta en una asimetría en la capacidad de decisión, ya que las agendas, prioridades y criterios de asignación se definen centralmente, con escasa incidencia de las demandas y especificidades territoriales. En tercer lugar, esta configuración se traduce en una asimetría de estabilidad, en la medida en que los ciclos políticos y presupuestarios del nivel nacional introducen discontinuidades, especialmente críticas en contextos periféricos, que los niveles subnacionales no pueden compensar ni amortiguar. En conjunto, estas tres dimensiones evidencian una relación de dependencia estructural que no sólo vuelve marginales los esfuerzos provinciales y locales en términos agregados, sino que limita su capacidad para sostener en el tiempo procesos de acumulación, aprendizaje e interacción, afectando la estabilidad de las trayectorias de desarrollo territorial.

En esta línea, el apoyo y la articulación con el sector público subnacional aparecen mencionados en unos pocos capítulos que, salvo casos excepcionales (como la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán o la Agencia Comodoro Conocimiento), se concentran en el centro del país y en las experiencias en torno a las ciencias sociales, las cuales se nutren de dicha interacción y contribuyen a la toma de decisiones informada y a la definición de políticas territoriales. Por todo lo anterior, en algunos casos se destaca que contar con fuentes de ingresos propias, mediante aportes sectoriales (por ley) o el cobro

de regalías, permite a los organismos lograr cierto grado de autonomía y desacople operativo de los ciclos nacionales. Sin embargo, tener en el extremo un mandato de autofinanciamiento, como ocurre con los centros tecnológicos, suele limitar considerablemente las apuestas a largo plazo, ya que prima la supervivencia y resiliencia en el corto plazo más que la mirada estratégica territorial.

En otros términos, algunos casos evidencian la relevancia de arreglos institucionales específicos que combinan financiamiento público, aportes sectoriales, gestión de la propiedad intelectual y regalías o prestación de servicios tecnológicos. Estos mecanismos pueden contribuir a generar márgenes de autonomía operativa y continuidad institucional, aunque su impacto depende de que no deriven en mandatos de autofinanciamiento que subordinen las estrategias de largo plazo a la supervivencia organizacional inmediata.

De modo similar, algunos capítulos señalan que la volatilidad no sólo atañe a las políticas de CTI, sino en un sentido más amplio a la macroeconomía argentina de las últimas décadas y, con ello, a las dificultades (micro) de las PYMES para proyectar acciones e inversiones de largo alcance. Frente a este tipo de escenarios inciertos, y también a otras limitantes que pueden enfrentar los sistemas periféricos, varios casos destacan la importancia de factores de agencia tales como el liderazgo estratégico, el compromiso, la motivación y la conformación de equipos interdisciplinarios (esto último es compartido por las experiencias en ciencias sociales), al igual que la gestión por proyectos y la implementación de rutinas organizacionales flexibles para una mayor capacidad de resiliencia. Estos factores no sólo reflejan condiciones organizacionales, sino también la capacidad de ciertos actores para movilizar recursos, coordinar acciones y reconfigurar prácticas frente a contextos cambiantes.

No obstante, en el plano de los factores negativos, puede resultar problemática una excesiva dependencia de determinados líderes, referentes o contactos, ante la posibilidad de rotación o discontinuidad de funciones. Esto pone de relieve la importancia de sostener procedimientos y capacidades de acción más distribuidas y menos personalizadas, con adecuados mecanismos de gobernanza de largo plazo. Por otro lado, los organismos de CyT, como gran parte del sector público, suelen presentar una excesiva rigidez institucional (representada, por ejemplo, en rutinas históricas, organización disciplinar o débil gestión de la propiedad intelectual), con una alta carga burocrática y administrativa que conspira, entre otras cuestiones, contra los tiempos de respuesta que demanda el sector privado. Asimismo, la gestión administrativa-burocrática y otras funciones (en contextos de pluriactividad o falta de dedicación exclusiva) pueden detraer tiempo y esfuerzos de parte de los investigadores, que además se encuentran ante una de

las mayores paradojas del sistema de CyT: los escasos incentivos o la falta de un mayor reconocimiento formal de las actividades de vinculación y transferencia en los esquemas de evaluación académica. Este último aspecto es más evidente en los capítulos que se centran en las universidades y organismos como el CONICET que en el INTA, dada su vocación histórica a la vinculación y extensión, y en algunos casos se mencionan los esfuerzos universitarios por alterar este cuadro de incentivos (académicos) y potenciar la interacción con el entorno.

Lo anterior evidencia que, más allá de las restricciones estructurales, la dimensión organizacional y la gestión institucional resultan claves para habilitar o limitar la capacidad de acción de los actores, sugiriendo que las capacidades gerenciales y estratégicas son, en muchos casos, más determinantes que aquellas históricamente desarrolladas en torno al sistema administrativo-burocrático de vinculación tecnológica. En este sentido, su fortalecimiento a escala micro y meso requiere poner el foco en las prácticas concretas de estrategia, decisión y coordinación al interior de (y entre) las organizaciones.

Teniendo en cuenta la asimétrica distribución territorial de capacidades y recursos de CyT, especialmente crítica en contextos periféricos, la generación de vínculos y redes internacionales o con centros consolidados del país aparece en varios casos como un factor positivo para el acceso a conocimientos, protocolos y tecnologías de frontera. En este sentido, la repatriación de investigadores argentinos, la relocalización de recursos humanos desde áreas metropolitanas hacia universidades emergentes del conurbano bonaerense o del interior, así como el financiamiento público orientado a infraestructura y equipamiento, han contribuido a fortalecer nodos científicos locales. No obstante, también se aprecian limitaciones financieras y técnicas para traducir desarrollos de laboratorio en prototipos funcionales o en escalamiento productivo, evidenciando brechas persistentes en capacidades de ingeniería, diseño y gestión de la innovación. A su vez, en el plano de los recursos humanos, mientras que en algunas regiones centrales se observa la apertura de nuevas carreras orientadas a la profesionalización de actividades tradicionales, en las periferias persisten déficits en la formación de perfiles clave y fuertes restricciones para su retención, en un contexto donde el sector privado puede ofrecer mayores incentivos salariales. En conjunto, estas dinámicas configuran un escenario en el cual los mecanismos de acceso a conocimiento avanzado coexisten con limitaciones estructurales para su absorción, recombinación y despliegue productivo, restringiendo la posibilidad de avanzar hacia trayectorias de mayor densidad tecnológica y aprendizaje acumulativo.

Por último, un cruce interesante se produce entre los estudios que destacan la importancia de contar con una demanda clara y explícita a la cual atender (varios de los cuales giran en torno al INTA) y aquellos que, en el plano negativo, señalan la distancia cognitiva y de lenguaje, una cultura empresarial tradicional o el desconocimiento sobre cómo las capacidades científico-tecnológicas podrían ayudarles (varios del Centro y la Patagonia con eje en las universidades y otros organismos de CyT). En este sentido, diversos trabajos sugieren que la superación de estas brechas no puede reducirse a la mera transferencia de conocimientos desde el sistema científico hacia el sector productivo, sino que requiere el desarrollo de dinámicas de co-construcción de problemas y co-producción de soluciones tecnológicas. Esto implica procesos iterativos en los cuales los actores científicos y productivos definen conjuntamente las problemáticas relevantes, ajustan lenguajes, expectativas y criterios de validez, y participan de manera articulada en el diseño, experimentación y adaptación de soluciones. Bajo esta lógica, el problema deja de ser entendido como un déficit de adopción por parte de las empresas y pasa a concebirse como una desalineación entre marcos cognitivos, rutinas organizacionales y contextos de uso. La co-producción, entonces, no sólo facilita la apropiación de conocimientos, sino que habilita procesos de aprendizaje recíproco y generación de capacidades situadas, aumentando las probabilidades de que los desarrollos tecnológicos se traduzcan en innovaciones efectivas. En este marco, los dispositivos de intermediación, los perfiles híbridos y las áreas de vinculación adquieren un rol estratégico como espacios de traducción, negociación y estabilización de estas dinámicas colaborativas. En varios de los casos del Centro del país, se mencionan diferentes cuestiones que apuntan en esta línea: la contratación de graduados universitarios por parte de las empresas que jueguen el papel de puentes cognitivos, el desarrollo de estrategias para visibilizar la oferta de conocimientos y para identificar, articular e intermediar con demandas socio-productivas, como así también la jerarquización de las tareas (y profesionalización de las áreas) de vinculación y transferencia tecnológica.

3. Algunas recomendaciones de política

A partir de los factores comunes identificados en los casos de estudio, se puede derivar una serie de recomendaciones de política orientadas a la reconstrucción y reconfiguración del sistema argentino de CTI. Estas recomendaciones no deben entenderse como un conjunto cerrado de instrumentos aplicables de manera homogénea a todos los territorios, sino como lineamientos que emergen de trayectorias regionales heterogéneas, atravesadas por asimetrías persistentes en la distribución de capacidades, recursos, actores e instrumentos de política. La

evidencia reunida en el libro muestra que los procesos de generación de capacidades territoriales de CyT, alineamiento con necesidades socio-productivas y vinculación y transferencia no constituyen dimensiones separadas, sino dinámicas interdependientes que se refuerzan o debilitan mutuamente.

En este sentido, la política de CTI no puede reducirse a la reposición del financiamiento, aunque esto resulte urgente frente a los ciclos de desinversión y discontinuidad que han caracterizado históricamente al sistema y que lo afectan con particular crudeza bajo el actual gobierno nacional. Tampoco puede limitarse a la creación de programas orientados, a la promoción genérica de la vinculación o al fortalecimiento aislado de organismos y universidades. Los casos analizados sugieren que las trayectorias más consistentes se producen cuando las capacidades científico-tecnológicas acumuladas logran articularse con demandas territoriales relevantes y con dispositivos estables y flexibles de interacción, traducción, aprendizaje y co-producción entre actores públicos, científicos, tecnológicos y productivos. A la inversa, cuando estas dimensiones se desarticulan, tienden a reproducirse trayectorias frágiles, dependientes de fondos nacionales discontinuos, liderazgos individuales, vínculos informales, demandas de baja complejidad tecno-cognitiva y limitadas capacidades de absorción por parte del entramado productivo.

Los lineamientos de política que se presentan a continuación (Tabla 1) se organizan en torno a los tres ejes analíticos que estructuran el libro (más algunas condiciones transversales, como la simplificación burocrática-administrativa del sistema). El primero refiere al desarrollo y sostenimiento de capacidades territoriales de CTI, con especial atención a la formación y retención de recursos humanos, la infraestructura, el equipamiento, las capacidades de gestión y la desconcentración territorial. El segundo se vincula con el alineamiento entre agendas de investigación y necesidades socio-productivas, lo que requiere superar tanto las definiciones centralizadas y genéricas de prioridades como la mera espera de demandas empresariales espontáneas, avanzando hacia procesos participativos de construcción de problemas y soluciones situadas. El tercero remite a la vinculación y transferencia, entendidas no sólo como canales administrativos de circulación de conocimiento, sino como espacios institucionales de intermediación, traducción, confianza, co-diseño y aprendizaje interactivo.

Desde esta perspectiva, las recomendaciones no apuntan únicamente a corregir fallas puntuales, sino a fortalecer las condiciones institucionales, territoriales y organizacionales que permiten estabilizar trayectorias de acumulación de capacidades. Esto supone atender simultáneamente: la escala nacional, por su rol decisivo en el financiamiento y orientación estratégica del sistema; la escala subnacional, por su potencial para reducir la dependencia de los ciclos nacionales

Tabla 1. Lineamientos de política según ejes analíticos y horizonte temporal

Eje	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Capacidades territoriales de CTI	*Revertir el deterioro de organismos de CyT y universidades regionales. *Sostener equipos, líneas de trabajo e instituciones con trayectoria y legitimidad territorial. *Potenciar redes nacionales e internacionales en contextos periféricos.	*Fortalecer formación, retención y repatriación de recursos humanos estratégicos. *Mejorar infraestructura y equipamiento. *Financiar prototipado, validación *in situ* y escalamiento de desarrollos de laboratorio.	*Sostener políticas de desconcentración territorial. *Alcanzar umbrales mínimos de capacidades en áreas de vacancia geográfica. *Reducir brechas acumulativas entre regiones centrales y periféricas.
Alineamiento con necesidades socioproductivas	*Aprovechar proximidad, especialización y concentración sectorial para identificar demandas explícitas. *Visibilizar la oferta de CyT disponible. *Crear espacios participativos con representación público-privada.	*Construir agendas territoriales situadas, evitando definiciones exclusivamente *top-down*. *Promover dinámicas problema-solución mediante interacción entre actores científicos, productivos, estatales y sociales.	*Reducir la distancia cognitiva entre CyT y producción. *Elevar la complejidad tecno-cognitiva de las demandas. *Profesionalizar sectores maduros o tradicionales mediante nuevas carreras e inserción de graduados y doctores en empresas.
Vinculación y transferencia	*Formalizar redes y vínculos preexistentes. *Pasar de la confianza interpersonal a la confianza interinstitucional. *Reconocer en la evaluación académica las actividades de vinculación, transferencia y resolución de problemas locales.	*Fortalecer UVT, secretarías de vinculación y estructuras equivalentes. *Profesionalizar perfiles de gestores tecnológicos y vinculadores *Mejorar capacidades de intermediación, traducción de lenguajes y formulación de proyectos.	*Consolidar estructuras flexibles de colaboración. *Promover co-diseño, aprendizaje interactivo y co-producción de soluciones. *Estabilizar rutinas de cooperación entre organismos de CyT, universidades, empresas, productores y gobiernos territoriales.
Condiciones transversales para la política de CTI	*Reponer financiamiento nacional para organismos, universidades e instrumentos estratégicos. *Recuperar programas de alto impacto. *Simplificar cargas burocrático-administrativas.	*Reducir rigideces institucionales. *Fortalecer capacidades de gestión micro y meso-organizacional. *Ampliar la participación subnacional en orientación y sostenimiento de capacidades.	*Superar el "péndulo" de políticas y financiamiento. *Construir legitimidad social, económica y política de la CTI como política de Estado. *Consolidar gobernanza multinivel nación-provincias-municipios.

Fuente: elaboración propia.

y construir agendas territoriales; y la escala micro y meso-organizacional, donde las políticas se traducen en prácticas concretas de coordinación, gestión, vinculación y sostenimiento de estrategias en el tiempo.

En relación con el primer eje (y, en cierta medida, de forma transversal a los otros), el desarrollo y sostenimiento de capacidades territoriales de CTI requiere, en el corto plazo, reponer el financiamiento nacional destinado a organismos de CyT, universidades y programas e instrumentos que los casos muestran como relevantes para la construcción de capacidades regionales. Esta reposición no debería concebirse sólo como una recuperación presupuestaria, sino como una condición mínima para recomponer trayectorias institucionales interrumpidas, reconstruir equipos de trabajo, sostener agendas de investigación y evitar la pérdida acumulativa de capacidades. En este plano, resulta necesario reconocer y revertir los efectos de los ciclos de desinversión sobre organismos y universidades con trayectoria, prestigio y legitimidad en cada región, especialmente en aquellos territorios donde estas instituciones constituyen nodos fundamentales de generación, circulación y aplicación de conocimientos.

El sostenimiento de capacidades territoriales también requiere enfrentar las asimetrías estructurales derivadas de la histórica centralización del sistema argentino de CTI en torno a recursos, instrumentos y decisiones nacionales, frente a capacidades fiscales, técnicas y operativas más limitadas en provincias y municipios. Por ello, una línea de política relevante consiste en fortalecer paulatinamente el rol de los gobiernos subnacionales en la orientación y el sostenimiento de capacidades científico-tecnológicas, no como sustitución del financiamiento nacional, sino como complemento orientado a reducir la dependencia casi exclusiva de los ciclos nacionales. Esto supone avanzar hacia esquemas de gobernanza multinivel que permitan articular prioridades nacionales con agendas territoriales específicas.

En los contextos periféricos, donde las capacidades locales son más débiles o fragmentarias, la potenciación de redes y vínculos con otros organismos nacionales e internacionales puede ayudar a sobrellevar limitaciones locales. Estas redes pueden facilitar el acceso a conocimientos, protocolos, equipamiento, tecnologías y capacidades que no siempre se encuentran disponibles en el territorio. En esta dirección, los programas de repatriación de investigadores desde el exterior cobran especial relevancia, sobre todo si se acompañan de incentivos para la radicación en el interior del país, donde factores como el arraigo, la pertenencia regional y el conocimiento previo del territorio pueden favorecer la continuidad de los procesos de construcción de capacidades.

A mediano plazo, resulta necesario abordar los factores que dificultan la formación y retención de recursos humanos en el sistema científico, especialmente cuando se trata de perfiles especializados estratégicos. Esto implica sostener programas de formación, mejorar las condiciones de carrera atendiendo a las heterogeneidades intra e intersistemas (CONICET y sistema de docentes-investigadores de universidades nacionales), generar incentivos para la permanencia en organismos y universidades regionales, y articular la oferta educativa con los perfiles requeridos por sectores productivos emergentes o en transformación. En varios casos, la apertura de nuevas carreras aparece como una vía para profesionalizar actividades tradicionales y ampliar la base de capacidades disponibles en el territorio. Sin embargo, esta estrategia sólo adquiere sentido si se articula con oportunidades efectivas de inserción, aprendizaje y continuidad profesional.

Asimismo, el desarrollo de capacidades territoriales requiere sostener inversiones en infraestructura, equipamiento y capacidades técnicas que permitan producir conocimiento científico y, en especial, avanzar hacia prototipos, pruebas, validación y escalamiento. Varios casos muestran que una de las principales limitaciones no se ubica exclusivamente en la generación de conocimiento, sino en las dificultades para transformar resultados de laboratorio en soluciones funcionales, apropiables y escalables. Por ello, las políticas de CTI deberían contemplar instrumentos específicos para financiar etapas intermedias de desarrollo tecnológico, prototipado, ensayos, certificaciones, validación *in situ* y escalamiento productivo.

A largo plazo, superar la condición periférica o de bajo desarrollo relativo de muchos sistemas regionales implica un conjunto de retos estructurales que exceden al terreno específico de la CTI. Sin embargo, desde este campo resulta deseable sostener políticas de desconcentración territorial orientadas a alcanzar umbrales mínimos de capacidades en áreas de vacancia geográfica. Ello supone evitar que la distribución territorial del sistema reproduzca de manera acumulativa las desigualdades existentes, promoviendo trayectorias regionales capaces de combinar capacidades científicas, recursos humanos, infraestructura, gestión institucional y articulación con actores del entorno.

El segundo eje se refiere al alineamiento entre las agendas de investigación y las necesidades socio-productivas de cada territorio. En este plano, los casos muestran que la orientación de la CyT hacia problemas relevantes no puede depender exclusivamente de lineamientos nacionales genéricos ni de demandas empresariales espontáneas. En el corto plazo, puede aprovecharse la proximidad territorial, la especialización productiva y la concentración geográfica de empresas, sectores o actividades específicas para interactuar con demandas más claras y explícitas. Sin embargo, esta interacción requiere estrategias participativas,

esquemas de gobernanza dialógica y representación público-privada que permitan reconocer problemas, vacancias, capacidades disponibles y oportunidades de intervención.

La experiencia analizada muestra que los programas y proyectos orientados sectorialmente o en áreas estratégicas han contribuido, en varios casos, a un mayor direccionamiento de las agendas de investigación. Sin embargo, esta orientación estratégica no tendría que limitarse a líneas genéricas de alcance nacional, definidas unilateralmente mediante procesos *top-down*. Por el contrario, deberían incorporarse mecanismos de identificación situada de requerimientos y vacancias en cada región, reconociendo que los problemas socio-productivos no siempre están dados de antemano, sino que se construyen mediante procesos de interacción entre actores científicos, tecnológicos, empresariales, estatales y sociales.

Desde esta perspectiva, el alineamiento debe entenderse como una dinámica emergente de construcción de un problema-solución. Esto implica superar la idea de una oferta científica que simplemente busca transferirse hacia el sector productivo, así como la idea de una demanda empresarial plenamente formulada que sólo espera ser atendida. En muchos territorios, las empresas desconocen las capacidades de CyT disponibles, no logran traducir sus dificultades en requerimientos tecnológicos o presentan marcos cognitivos y organizacionales que limitan la identificación de problemas abordables mediante conocimiento científico-tecnológico. Al mismo tiempo, los organismos de CyT pueden tener dificultades para interpretar las condiciones concretas de uso, los tiempos, los lenguajes y las restricciones de los sectores productivos.

Por ello, las políticas orientadas al alineamiento deberían promover espacios de construcción dialógica de agendas territoriales, en los cuales los problemas, las soluciones y los criterios de validación se definan de manera progresiva e interactiva. Estos espacios permitirían articular capacidades científico-tecnológicas con necesidades socio-productivas, reducir distancias cognitivas y aumentar la pertinencia de las agendas de investigación. La visibilización de la oferta de CyT, la identificación activa de demandas, la divulgación de casos exitosos de vinculación, la intermediación tecnológica y la construcción de mapas de capacidades y necesidades territoriales pueden ser instrumentos relevantes para avanzar en esta dirección.

A mediano y largo plazo, modificar ciertos sesgos empresariales y reducir la distancia cognitiva con el sistema de CyT requerirá fortalecer perfiles híbridos capaces de traducir lenguajes entre ambos mundos. En este sentido, la inserción de graduados, doctores y profesionales especializados en empresas puede cumplir

un papel estratégico como puente cognitivo, facilitando la identificación de requerimientos tecnológicos, la formulación de proyectos y la absorción de conocimientos. Del mismo modo, el desarrollo de nuevas carreras o trayectos formativos orientados a profesionalizar sectores maduros o tradicionales puede contribuir a elevar la complejidad tecno-cognitiva de las demandas productivas y ampliar las posibilidades de interacción con el sistema científico-tecnológico.

En suma, el alineamiento con necesidades socio-productivas no debería concebirse como una subordinación de la investigación a demandas inmediatas del mercado, sino como una estrategia de construcción de agendas territoriales legítimas, situadas y técnicamente relevantes. Su propósito es generar condiciones para que las capacidades de CTI puedan orientarse hacia problemas compartidos, aumentar la densidad de las interacciones y favorecer trayectorias de aprendizaje acumulativo entre actores públicos, científicos y productivos.

Por último, el tercer eje aborda las trayectorias de vinculación y transferencia. Los casos analizados muestran que estos procesos no pueden reducirse a dispositivos administrativos ni a mecanismos lineales de circulación de conocimiento desde el sistema científico hacia el sector productivo. En muchos territorios, la vinculación se sostiene inicialmente sobre relaciones de confianza interpersonal, liderazgos individuales, contactos previos o trayectorias compartidas entre actores. Estos elementos pueden ser fundamentales para iniciar procesos de cooperación, pero también generan fragilidades cuando las interacciones quedan excesivamente condicionadas a personas específicas, por potenciales cambios de funciones o discontinuidades institucionales.

Por ello, en el corto plazo resulta deseable formalizar e institucionalizar vínculos y redes preexistentes, avanzando desde la confianza interpersonal hacia formas de confianza interinstitucional. Esto implica desarrollar acuerdos, procedimientos, espacios de coordinación y mecanismos de seguimiento que permitan sostener las interacciones más allá de liderazgos, referentes o compromisos individuales. La institucionalización no debería entenderse como burocratización de los vínculos, sino como construcción de condiciones para que la cooperación pueda estabilizarse, acumular aprendizajes y proyectarse en el tiempo.

Una condición central para fortalecer la vinculación y transferencia es la reformulación de los sistemas de evaluación académica. Varios casos muestran que las actividades de vinculación, transferencia y resolución de problemas locales continúan teniendo escaso reconocimiento formal en las carreras de investigadores y docentes, especialmente en universidades y organismos orientados por criterios tradicionales de evaluación científica. Por ello, resulta necesario revisar los esquemas de incentivos para equilibrar la producción científica

habitual con otras formas de contribución al desarrollo territorial, tales como la participación en proyectos con actores externos, la co-producción de soluciones, la formación de capacidades, la asistencia técnica, la generación de protocolos, la validación de tecnologías y la resolución de problemas socio-productivos.

A mediano y largo plazo, además de consolidar áreas tradicionales como las unidades de vinculación tecnológica (UVT), secretarías de vinculación o estructuras similares, resulta clave profesionalizar los perfiles de vinculadores y gestores tecnológicos. Estos actores cumplen una función estratégica en la traducción de lenguajes entre academia y producción, la identificación de demandas, la formulación de proyectos, la gestión de acuerdos, la protección de resultados, la coordinación de actores y el seguimiento de procesos colaborativos. Su papel no debería limitarse a la gestión administrativa de convenios, sino orientarse a la construcción activa de capacidades de intermediación, negociación y aprendizaje conjunto.

Asimismo, varios casos muestran la importancia de explorar estrategias y estructuras más flexibles que potencien la interacción, participación, colaboración, co-diseño y co-producción de soluciones. La co-producción supone procesos iterativos en los cuales los actores científicos y productivos definen conjuntamente las problemáticas relevantes, ajustan lenguajes y expectativas, experimentan con soluciones, validan resultados en contexto y adaptan los desarrollos a condiciones reales de uso. En este sentido, la transferencia deja de ser un momento final de aplicación de conocimiento y pasa a formar parte de una dinámica colaborativa de generación, ajuste y apropiación de soluciones.

En este sentido, fortalecer la vinculación y transferencia también requiere atender las capacidades de gestión a escala micro y meso-organizacional. La efectividad de las políticas no depende únicamente del diseño de instrumentos nacionales o subnacionales, sino de las prácticas concretas mediante las cuales las instituciones articulan recursos, coordinan actores, sostienen estrategias y reconfiguran rutinas frente a contextos cambiantes. En esta clave, la vinculación y la transferencia deben concebirse como capacidades estratégicas del sistema de CTI, indispensables para reducir distancias cognitivas, estabilizar dinámicas de cooperación y favorecer trayectorias territoriales de innovación.

4. Reflexiones finales y agenda a futuro

Los capítulos reunidos en este libro permiten mostrar que las asimetrías territoriales de CTI en Argentina no pueden comprenderse únicamente como diferencias en la cantidad de recursos disponibles entre regiones. Si bien la

distribución desigual de organismos, infraestructura, financiamiento, recursos humanos y capacidades científicas constituye una dimensión central del problema, los casos analizados muestran que dichas asimetrías también se expresan en las formas en que los actores construyen demandas, articulan agendas, sostienen vínculos y transforman conocimientos en soluciones situadas. Por lo tanto, las desigualdades territoriales no son sólo un punto de partida, sino también el resultado de trayectorias históricas de acumulación, interrupción, aprendizaje, dependencia y recomposición institucional.

Una primera contribución del libro es mostrar que las capacidades territoriales de CTI no son un *stock* dado de recursos, sino una construcción histórica de trayectorias institucionales que requieren continuidad, acumulación y sostenimiento. Esta perspectiva permite desplazar la mirada desde la mera distribución geográfica de organismos, infraestructura o recursos humanos hacia el análisis de las condiciones necesarias para formar, retener, articular y estabilizar capacidades en cada territorio.

Una segunda contribución es conceptualizar el alineamiento entre la CyT y las necesidades socio-productivas como un proceso de construcción situada de problemas y soluciones. El libro permite cuestionar tanto la noción de una oferta científica que simplemente debe transferirse como la idea de una demanda productiva previamente definida. En cambio, muestra la necesidad de analizar cómo se configuran agendas territoriales mediante procesos de traducción, negociación, aprendizaje e interacción entre actores.

Una tercera contribución es reubicar la vinculación y transferencia como una capacidad estratégica de los sistemas regionales de innovación, y no como una función periférica o meramente administrativa. Desde esta perspectiva, la vinculación aparece como un espacio donde se construyen lenguajes comunes, se estabilizan relaciones, se generan aprendizajes interactivos y se habilitan dinámicas de co-diseño y co-producción de soluciones.

De este modo, las trayectorias territoriales de CTI deben analizarse como procesos coevolutivos entre capacidades, agendas y vínculos. No se trata de dimensiones independientes, sino de componentes que se condicionan mutuamente: las capacidades científico-tecnológicas pueden permanecer subutilizadas, si no logran articularse con problemas relevantes; las demandas territoriales pueden no convertirse en agendas de investigación, si no existen dispositivos de traducción e intermediación; y los procesos de vinculación pueden agotarse, si no se sostienen sobre capacidades institucionales, recursos y reglas de reconocimiento adecuadas. Esta mirada permite comprender por qué algunas experiencias logran construir trayectorias de aprendizaje y acumulación, mientras

que otras quedan atrapadas en vínculos discontinuos, proyectos aislados o soluciones de baja escala.

Desde esta perspectiva, una agenda futura de investigación podría profundizar, en primer lugar, el estudio comparativo de las trayectorias regionales de CTI con nuevos y variados casos de estudio, tanto en Argentina como a lo largo de Latinoamérica. Como señalan Cancino et al. (2025: 138), "los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina pueden verse beneficiados al incorporar la dimensión territorial en la búsqueda de interpretaciones y explicaciones del fenómeno científico". En el caso particular de Argentina, y frente al proceso de desarticulación y destrucción que está sufriendo el sistema científico y tecnológico, resulta necesario avanzar en análisis que combinen nueva evidencia cuantitativa sobre distribución de capacidades, especialización productiva y financiamiento con estudios cualitativos para reconstruir procesos de interacción, gobernanza, aprendizaje, construcción de agendas y, especialmente, estrategias y capacidades de resiliencia. Esta articulación permitiría comprender mejor por qué territorios con dotaciones similares pueden desplegar trayectorias diferentes, o por qué ciertas regiones periféricas logran construir y sostener capacidades situadas pese a condiciones estructurales desfavorables.

En segundo lugar, sería relevante profundizar en el análisis de los mecanismos de alineamiento entre agendas de investigación y necesidades socio-productivas. Esto supone estudiar cómo se construyen los problemas, quiénes participan en su definición, qué actores quedan excluidos, qué criterios de relevancia predominan y cómo se negocian las prioridades entre escalas nacionales, provinciales, locales y sectoriales. Una agenda de este tipo permitiría superar tanto la idea de una ciencia desconectada del territorio como la visión simplificada de una demanda productiva ya dada, mostrando que el alineamiento es un proceso político, cognitivo e institucional.

En tercer lugar, se abre una línea de investigación sobre las capacidades organizacionales y de gestión que permiten sostener la vinculación y transferencia en el tiempo. Los casos muestran que la existencia de instrumentos o estructuras formales no garantiza por sí sola interacciones efectivas. Por ello, resulta importante analizar las prácticas concretas mediante las cuales los organismos, universidades y actores territoriales coordinan recursos, estabilizan vínculos, gestionan proyectos, resuelven conflictos, traducen lenguajes y evalúan resultados. Esta agenda permitiría jerarquizar dimensiones micro y meso-organizacionales que suelen quedar ocultas en los indicadores agregados de CTI.

En cuarto lugar, el libro deja planteada la necesidad de estudiar con mayor profundidad el papel de los gobiernos subnacionales en la construcción de

capacidades de CTI. Aunque el sistema argentino continúa fuertemente direccionado y condicionado por la escala nacional, algunos casos muestran que provincias, municipios, agencias locales y otros dispositivos territoriales pueden desempeñar funciones relevantes en la articulación de actores, la generación de información, la definición de prioridades y el sostenimiento de agendas. Comprender bajo qué condiciones estos actores logran complementar, adaptar o amortiguar las políticas nacionales constituye un tema central para pensar sistemas regionales de innovación más sólidos y menos dependientes del péndulo político-presupuestario.

Por último, una agenda futura debería atender a las formas emergentes de co-producción de soluciones tecnológicas en territorios heterogéneos. Los casos del libro muestran que, aun en contextos de baja complejidad tecno-cognitiva o limitada disponibilidad de recursos, pueden generarse soluciones relevantes cuando existen procesos de aprendizaje interactivo, validación en contexto, participación de usuarios, traducción entre lenguajes y adaptación a restricciones locales. Explorar estas dinámicas permitiría comprender mejor cómo se construyen innovaciones situadas, cómo se estabilizan capacidades de resolución de problemas y qué condiciones institucionales permiten escalar experiencias sin perder su anclaje territorial.

En síntesis, este libro contribuye a mostrar que la cuestión territorial de la CTI en Argentina no puede reducirse a la localización geográfica de recursos científicos ni a la simple promoción de vínculos entre ciencia y producción. Lo que está en juego es la capacidad de los territorios para construir trayectorias de acumulación, aprendizaje y coordinación que permitan transformar conocimientos en respuestas relevantes para sus problemas socio-productivos. En un país atravesado por desigualdades regionales persistentes, ciclos pendulares de discontinuidad y estructuras productivas heterogéneas, fortalecer estas trayectorias constituye no sólo un desafío de política científica y tecnológica, sino también una condición para pensar estrategias de desarrollo más federales, inclusivas y sostenibles.

Una agenda futura sobre CTI y desarrollo territorial debería evitar tanto los enfoques autocontenidos de autonomía científico-tecnológica como las visiones que suponen que la coordinación de mercado o la inserción internacional bastan para generar capacidades territoriales. Los casos analizados sugieren que los territorios se configuran en la intersección entre capacidades locales, instituciones nacionales y dinámicas transnacionales de conocimiento, financiamiento y agendas. Por ello, el desafío no consiste en elegir entre soberanía, apertura o adaptación local, sino en analizar las condiciones bajo las cuales los territorios pueden combinar recursos con procesos internos de aprendizaje, experimentación y acumulación de capacidades. Por esto, enfoques como las políticas orientadas por

misiones o las agendas transformativas y de transiciones (digital, energética, sustentabilidad) resultan relevantes, pero deben ser problematizados al trasladarse a contextos periféricos, donde los supuestos sobre capacidades estatales, densidad institucional, complejidad productiva y estabilidad intertemporal no siempre se cumplen. La agenda pendiente, entonces, no pasa por importar modelos cerrados, sino por construir capacidades situadas de experimentación institucional, articulando escalas, instrumentos y actores en función de trayectorias territoriales concretas.

Referencias

Cancino, R., Ortega Caro, C. y Bustos, F. (2025). Giros socio-territoriales en políticas de ciencia y tecnología en Chile. *Revista Mexicana de Sociología*, *87*(nro. especial), 135-173.

Cristini, M., Bermúdez, G. y Ares, F. (2006). *El sistema argentino de innovación (1980-2004): evaluación y propuestas.* Documento de Trabajo No. 91. Buenos Aires: FIEL.

Lepratte, L., Costamagna, P. y Larrea, M. (2021). Rigor y capacidad transformadora de la investigación sobre sistemas regionales de innovación: un modelo conceptual para la colaboración entre expertos/as e investigadores/as en la acción. *REDES, 27*(52), 1-51.

Niembro, A. (2019). Problemas y necesidades de los sistemas regionales de innovación en Argentina: Hacia un enfoque territorial de las políticas de CTI. *REDES, 25*(48), 17-55.

Niembro, A., Dondo, M. y Civitaresi, H. M. (2016). La manifestación territorial de las desigualdades socioeconómicas en Argentina: del diagnóstico a las políticas públicas. *Población y Sociedad, 23*(1), 79-123.

Niosi, J. (2013). La construcción de sistemas nacionales para la innovación: Un análisis comparativo entre Argentina y Canadá. En G. Dutrénit y J. Sutz (eds.), *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo: La experiencia latinoamericana*. México DF: Foro Consultivo Científico y Tecnológico - LALICS.

*****

Leandro Lepratte
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay,
Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad (GIDIC).
leprattel@frcu.utn.edu.ar

Andrés Niembro
Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
aniembro@unrn.edu.ar

Carla Daniela Calá
Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
dacala@mdp.edu.ar

Gabriela Starobinsky
Universidad Nacional de Chilecito, Instituto de Investigaciones sobre Sociedad, Conocimiento y Desarrollo.
gstarobinsky@undec.edu.ar

Rodrigo Kataishi
Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
rodrigo.kataishi@gmail.com

UNRN
Universidad Nacional de Río Negro

CITECDE
INSTITUTO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA, CULTURA Y DESARROLLO

Este libro indaga, tanto de forma cuantitativa como cualitativa, en las profundas desigualdades territoriales del sistema argentino de ciencia, tecnología e innovación (CTI). A lo largo de veintitrés estudios de caso en distintas regiones del país, más tres capítulos integradores, los autores analizan los procesos de construcción de capacidades locales, su articulación con las necesidades socio-productivas y las dinámicas de vinculación con el entorno. Desde una perspectiva sistémica y federal, la obra aporta elementos clave para repensar las políticas de CTI y avanzar hacia estrategias de desarrollo territorial más inclusivas.

ISBN 978-631-91863-0-7
9 786319 186307