



GLOBAL JOURNAL OF SCIENCE FRONTIER RESEARCH: D
AGRICULTURE AND VETERINARY
Volume 23 Issue 5 Version 1.0 Year 2023
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-4626 & Print ISSN: 0975-587X

Agrotech Ecosystems: Towards an Analysis of Capabilities and Innovation Outcomes in R & D Centers at the National University of the Center of the Province of Buenos Aires, Argentina

By Dra. Camio, María Isabel, Mg. Ardití, Andrea Belén, Sr. Vicente, Joaquín
& Dra. Carattoli, Mariela

Abstract- The growing global demand for food, coupled with the challenges posed by conventional production methods to sustainability, as well as the emphasis on value addition at the source and differentiation, make it imperative to incorporate new technologies into agricultural enterprises. These new technologies, known as Industry 4.0 technologies, are giving rise to the AgTech phenomenon by expanding capabilities.

There are regions where technology hubs or parks are situated, featuring the presence of large companies, as well as technological small and medium-sized enterprises (SMEs), research and development (R&D) centers, and extension and transfer institutions, indicating the existence of "ecosystems" coexisting with other actors in the pursuit of agro-oriented innovations.

Keywords: capabilities - innovation - R&D centers - U-I linkages – AgTech.

GJSFR-D Classification: LCC Code: S1-972



AGROTECHECOSYSTEMSTOWARDSANANALYSISOFCAPABILITIESANDINNOVATIONOUTCOMESINR&DCENTERSATTHENATIONALUNIVERSITYOFTHECENTEROFTHEPROVINCEOFBUENOSAIRESARGENTINA

Strictly as per the compliance and regulations of:



Agrotech Ecosystems: Towards an Analysis of Capabilities and Innovation Outcomes in R & D Centers at the National University of the Center of the Province of Buenos Aires, Argentina

Ecosistemas Agrotech: hacia un Análisis de Capacidades y Resultados de Innovación en Centros de I+D de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina ¹

Dra. Camio, María Isabel ^α, Mg. Ardití, Andrea Belén ^σ, Sr. Vicente, Joaquín ^ρ
& Dra. Carattoli, Mariela ^ω

Resumen- La creciente demanda mundial de alimentos, y los retos que imponen los métodos de producción convencionales a la sustentabilidad, así como el agregado de valor en origen y la diferenciación, hacen imprescindible la incorporación de nuevas tecnologías en las empresas agropecuarias. Estas nuevas tecnologías, denominadas tecnologías de la Industria 4.0, están generando una expansión de nuevas capacidades dando lugar al fenómeno AgroTech.

Existen regiones en las cuales se sitúan polos o parques tecnológicos, con presencia de grandes empresas, también PyMEs tecnológicas, centros de I+D, instituciones de extensión y transferencia, que denotan la existencia de "ecosistemas" que coexisten con otros actores en pos de la generación de innovaciones orientadas, en este caso al agro.

Este estudio se inserta en una investigación más amplia cuyo propósito es mapear la oferta y demanda de tecnología para el Ecosistema Agrotech e identificar el grado de acople entre oferta y demanda en la región de influencia de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Como resultado, se espera un prototipo de una plataforma online georreferenciada que integre información de los actores, y que brinde una medida de cuán acoplada/desacoplada está la oferta y la demanda tecnológica.

Particularmente este trabajo se centra en identificar los resultados y las capacidades (tecnológicas y relacionales) de los núcleos científico-tecnológicos de la UNICEN

orientados al desarrollo de tecnologías para el sector AgroTech. El estudio incluye el análisis de fuentes secundarias: las Memorias Académicas del último trienio de 13 Núcleos de Actividades Científico-Tecnológicas (en adelante NACTs) de la UNICEN, y la realización de entrevistas en profundidad a los referentes institucionales y a los líderes de los NACTs con resultados significativos en AgroTech. Para el análisis de las capacidades se proponen un conjunto de dimensiones y variables condicionantes asociados a los determinantes de vinculación Universidad-Industria (en adelante U-I) (Carattoli, 2020).

Palabras clave: capacidades - innovación - centros I+D - vinculación U-I - AgroTech.

Abstract- The growing global demand for food, coupled with the challenges posed by conventional production methods to sustainability, as well as the emphasis on value addition at the source and differentiation, make it imperative to incorporate new technologies into agricultural enterprises. These new technologies, known as Industry 4.0 technologies, are giving rise to the AgTech phenomenon by expanding capabilities.

There are regions where technology hubs or parks are situated, featuring the presence of large companies, as well as technological small and medium-sized enterprises (SMEs), research and development (R&D) centers, and extension and transfer institutions, indicating the existence of "ecosystems" coexisting with other actors in the pursuit of agro-oriented innovations.

This study is part of a broader research initiative aimed at mapping the supply and demand for technology within the AgTech Ecosystem and identifying the degree of alignment between supply and demand in the influence region of the National University of the Center of the Province of Buenos Aires (UNICEN). As a result, the expectation is to develop a prototype of a georeferenced online platform that integrates information from various actors and provides a measure of how aligned or misaligned the technological supply and demand are.

Specifically, this work focuses on identifying the outcomes and capabilities (technological and relational) of the scientific and technological cores at UNICEN oriented towards the development of technologies for the AgTech sector. The study includes the analysis of secondary sources: the

Autores ^{α σ ρ ω}: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Estudios en Administración, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
e-mail: belen.arditi@econ.unicen.edu.ar

¹Una versión preliminar de este trabajo fue presentada ante el XX Congreso Latino - Iberoamericano de Gestión Tecnológica y de la Innovación - ALTEC 2023, realizado de manera presencial del 20 al 22 de septiembre de 2023 en la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina. Argentina fue sede a cargo de la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica y de la Innovación (ALTEC) y la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), con el apoyo institucional de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Gobierno de Entre Ríos, y otras instituciones auspicientes de la Argentina.

Academic Reports of the last three years from 13 Scientific and Technological Activity Cores (hereafter NACTs) at UNICEN, and conducting in-depth interviews with institutional representatives and leaders of NACTs that have achieved significant results in AgroTech. For the analysis of capabilities, a set of dimensions and conditioning variables associated with the determinants of University-Industry linkage (hereafter U-I) are proposed, following the framework by Carattoli (2020).

Keywords: capabilities - innovation - R&D centers - U-I linkages - AgroTech.

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

a) Tecnologías de la Industria 4.0 y Ecosistemas AgroTech

El término Industria 4.0 se remite originalmente al "Plan Industria 4.0" de Alemania, y hace referencia a la difusión de nuevas tecnologías en la digitalización y supervisión de procesos de producción. Ciertos autores la definen como "la Cuarta Revolución Industrial" (Schwab, 2017, p. 7), basada en la mayor ubicuidad y movilidad de Internet, que permite la difusión de sistemas de producción ciber-físicos.

Esto ha dado lugar en los últimos años a la aparición de nuevos sectores intensivos en conocimiento, en los que la tecnología es transversal, con un impacto en el funcionamiento de sectores tradicionales de la economía, como la sanidad, la educación, las finanzas y la agricultura (Arditi, Camio, Velazquez & Errandosoro, 2023). En este último caso, esto ha derivado en la aparición del sector AgroTech. Resultan valiosos los aportes de estudios específicos en nuestro país en el sector Agrotech (Lachman, López, Tinghitella, & Gómez Roca, 2021; Navarro et al, 2019).

Tilney, Leclerc & Demarest (2015, p. 2) de AgFunder, conceptualizan el término AgroTech como "las tecnologías individuales o una combinación de tecnologías relacionadas con equipo agrícola, clima, optimización de semillas, fertilizantes e insumos de cultivos, riego, sensores remotos -incluidos drones, gestión de explotaciones agrícolas y, grandes datos agrícolas- que tienen como objetivo mejorar o innovar en la industria global de la alimentación, la agricultura, la ganadería y otras actividades de base biológica".

El sector AgroTech puede ser analizado desde una perspectiva holística del Ecosistema Emprendedor. Este término hace referencia a la interconexión social del conjunto de actores y de factores cuya dinámica aumenta las probabilidades de éxito de los emprendimientos (Isenberg, 2010) y eleva el nivel de innovación y competitividad impactando positivamente en el crecimiento económico de un territorio (Navarro et al., 2019). La evidencia indica que existe cierto nivel de desconexión en el ecosistema AgroTech entre la oferta de tecnología y las necesidades de la demanda de acceso a tecnologías de alto potencial (Trigo et al., 2018; Navarro et al., 2019).

Incluso, desde el punto de vista de la demanda, es fundamental que quienes la componen puedan conocer las alternativas brindadas por los oferentes. En este contexto, las universidades desempeñan un rol importante en prácticas de innovación abierta (Carattoli, Camio, & Marone, 2019), no sólo en la provisión de conocimiento en el marco de vinculaciones universidad-industria (en adelante, U-I), sino en procesos de co-creación de innovaciones en contextos de modelos de cuádruple hélice.

b) Capacidades y Resultados de Innovación a partir de la Vinculación Universidad-Industria

Los procesos de adopción tecnológica no son lineales, y el tiempo transcurrido entre el desarrollo de una tecnología y su demanda puede durar años. Resulta clave el rol de instituciones, como las universidades, que vinculen las empresas con los desarrollos tecnológicos.

En el estudio de la vinculación U-I existen diferentes enfoques con distintos abordajes, que definen las aproximaciones al fenómeno desde diferentes perspectivas y plantean propuestas de operacionalización a través de un conjunto de dimensiones e indicadores. Sin ánimo de ser exhaustivos, se explicitan aportes de distintas investigaciones en línea con los objetivos del presente trabajo.

El Manual de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico - Manual de Valencia (Albornoz, Barrere, Castro, & Carullo, 2017), resulta referencia central para abordar este aspecto. A partir de una perspectiva sistémica de la innovación y la teoría del enfoque organizacional, se consideran tres vectores implicados en las actividades de transferencia de conocimientos: el contexto, los resultados y los procesos. Asimismo distingue entre "capacidades" (lo que las universidades tienen) y "actividades" (lo que las universidades hacen).

En este modelo, las dimensiones consideradas pueden sintetizarse en: Caracterización Institucional (estructura organizacional, trayectoria histórica, población universitaria y recursos financieros, dimensión y orientación de I+D); Capacidades para las actividades de vinculación (incluye indicadores de desarrollo institucional, de propiedad intelectual e infraestructura física e índices respecto a la la creación de empresas); y Actividades de vinculación (I+D contratada y en colaboración con entidades no académicas).

Los vínculos U-I desde la perspectiva de la intensidad de su interacción permite considerar un aporte (Brown, 2007; Perkmann, Neely, & Walsh, 2011) que propone indicadores de medición del desempeño divididos en categorías que se corresponden con las fases del proceso de colaboración U-I. Tales indicadores se clasifican en insumos o factores de

entrada, actividades, productos e impactos. Como factores de entrada se consideran los recursos, capacidades de los investigadores (cantidad de citas) y motivación de los investigadores. El indicador más directo de la vinculación U-I es el nivel de financiación de la industria hacia la investigación universitaria. Dentro de las actividades, se indica la intensidad de la colaboración, la que facilita conocimientos tácitos frente al intercambio formal de resultados de investigación codificados. Dentro de los productos, se consideran los indicadores de resultados (patentes, publicaciones conjuntas de científicos de la universidad y la industria) y en los indicadores de impacto se incluyen tanto los de tipo económico como los ambientales.

Otra perspectiva teórica que combina la literatura de vinculación U-I, con la literatura de redes, propone un modelo conceptual que relaciona la fuerza del vínculo, las modalidades de vinculación y los beneficios de la vinculación (Carattoli, 2020). La autora analiza y explica los alcances de diferentes Modalidades: Tradicional (unidireccional), de Servicios (distinguiendo entre servicios estandarizados y no estandarizados), Bidireccional (mayor intensidad de la relación y generalmente formalizadas) y Comercial (las universidades logran comercializar sus resultados de investigación - patentes, licencias de tecnología, spin-off, incubadoras, etc.- y obtener recursos).

En términos de obstáculos o desafíos de la vinculación U-I se encuentra cierto consenso entre diversos autores en relación a la falta de recursos y capacidades universitarias (procedimientos administrativos lentos) y que las empresas que en ocasiones desconocen o desconfían que la vinculación les aporte valor real a su negocio (Carattoli, 2020). Se resalta también que las universidades tienden a orientarse hacia la investigación a largo plazo impulsada por la curiosidad, mientras que las empresas están interesadas en los resultados a corto y mediano plazo (Perkmann, Neely & Walsh, 2011).

II. METODOLOGÍA

a) Contextualización

El sitio de investigación es la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (en adelante UNICEN). La UNICEN, creada en Argentina en el año 1974 cuenta con 10 Unidades Académicas localizadas en sus tres sedes en las ciudades de Azul, Olavarría y Tandil y una Unidad de Enseñanza en la ciudad de Quequén. Estas dependencias brindan 63 carreras de grado, 10 de pregrado y una importante oferta de diplomaturas, maestrías y doctorados. Al año 2017 se registraron más de 15.000 estudiantes de grado y 1.165 estudiantes de postgrado (UNICEN, 2017, p.10).

En cuanto a actividades de investigación, se resalta que el 43,9% de la planta estable docente de la

UNICEN realiza actividades de investigación (UNICEN, 2017, p.11), las cuales se desarrollan en 43² Núcleos de Actividades Científico-Tecnológicas (en adelante, NACTs) y 5 Grupos de Actividades Científico-Tecnológicas de distintas disciplinas. El ranking de Universidades de Scimago 2023, posiciona a la UNICEN en el puesto 156 entre 418 universidades rankeadas de Latinoamérica, siendo el componente más valorado el de innovación y obtención de patentes³ que denotan la existencia de transferencia de tecnología hacia el sector productivo.

b) Diseño metodológico, alcance, fuentes de datos, recolección y análisis

El alcance del proyecto es exploratorio-descriptivo, y busca avanzar en la identificación de capacidades y resultados de innovación para el sector AgroTech en el marco de la UNICEN, pretendiendo especificar cuáles y cómo son las relaciones que existen entre los NACTs con el sector AgroTech.

Para el cumplimiento del objetivo de este trabajo de identificar los resultados y las capacidades (tecnológicas y relacionales) de los NACTs de la UNICEN orientados al desarrollo de tecnologías para el sector AgroTech, se realiza una investigación cualitativa, encuadrada dentro de un diseño de estudio de caso, en virtud de que se apunta a estudiar un fenómeno en el marco de un contexto definido en el cual se evidencia una interacción entre los componentes de un sistema y sus características.

El sitio de investigación es la UNICEN, y la unidad de análisis son los NACTs que ejecutan proyectos de I+D y realizan actividades orientadas al sector AgroTech. Se realizó una clasificación inicial de los NACTs a partir de un criterio propuesto por el BID (Vitón, 2019), el cual distingue las 9 tecnologías principales⁴ y los 9 tipos de innovaciones⁵ (Vitón et al, 2017) más importantes orientadas al sector AgroTech. De esta forma, se seleccionaron 13 NACTs que cumplieran tal requisito.

²<http://secat.unicen.edu.ar/index.php/nucleos/#1576608950595-e6cf584c-860b>.

³<https://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher+educ.&country=Latin+America&year=2017>.

⁴El Banco Interamericano de Desarrollo el cual distingue 9 tecnologías de la Industria 4.0 más demandadas por el sector agropecuario: Biotecnología (Biotech.), Big Data, TICs y mobile (TICs), Datos abiertos, Tecnologías Limpias (TL), Robótica, Internet de las Cosas (IoT), Biometría e Inteligencia Artificial (IA) y Realidad Virtual (RV).

⁵El BID distingue las siguientes áreas de innovación en el sector Agrotech: Nuevos sistemas de producción (NSP), Automatización/mecanización de labores, Genética y protección de cultivos (Genética), Big data y agricultura de precisión (BD y AP), SSI para la toma de decisiones (SSI), Plataformas de compra-venta servicios y financiamiento, Tecnologías en la cadena de logística y distribución de alimentos Productos y servicios, Bioenergías y biomateriales (Bioenergía).

Se utilizaron fuentes de información secundarias y primarias a fin de obtener datos cuantitativos y cualitativos de la vinculación U-I, como proxy de las capacidades tecnológicas, relacionales y los resultados de innovación que tienen los NACTs orientados al sector AgroTech. La inclusión de datos cuantitativos y cualitativos en el análisis y la combinación de múltiples fuentes de información, se sustenta por lo que proponen diversos autores (por ejemplo Jensen et al., 2009; Seppo & Lilles, 2012) en relación a que los datos cuantitativos son una fuente importante de información y son relativamente fáciles de recopilar y analizar, pero la obtención de datos cualitativos en entrevistas permiten comprender mejor los cambios y también mapear los problemas y las dificultades quizás antes de que los problemas aparezcan en las estadísticas. El uso de las múltiples fuentes de evidencia, radica en la importancia que destacan diversos autores de la literatura como Yin (1984, 2003), Blaikie (1991), Stake (1994), Martínez Carazo (2006), en el proceso de triangulación de los datos para eliminar los sesgos del investigador y de

esta manera garantizar la validez y fiabilidad del estudio.

Como primer paso, se avanzó en la enumeración de indicadores para la descripción institucional, las capacidades tecnológicas, las capacidades relacionales y los resultados de innovación AgroTechs a partir de indicadores recogidos de la literatura de vinculación U-I (Iborno, Barrere, Castro, & Carullo, 2017; Perkmann, Neely, & Walsh, 2011; Brown, 2007).

A partir de esto, se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos de fuentes secundarias, como ser las Memorias Académicas⁶ de los 13 NACTs de la UNICEN del último trienio (2020-2022) y se realizaron 10 entrevistas en profundidad a referentes de NACTs con vinculaciones mediante diferentes mecanismos con el sector AgroTech; en las mismas se indagó en las modalidades de vinculación con el sector, los resultados de innovación del NACTs y los desafíos y obstáculos existentes en la vinculación con el sector.

Tabla N° 1: Entrevistados por NACTs - UNICEN

Rol del entrevistado	Centro de I+D	Facultad
Investigador	PROANVET	Cs. Veterinarias
Investigador	TECSE	Cs. Veterinarias
Investigador	ISISTAN	Cs. Exactas
Investigador	CRESCA	Agronomía
Investigador	MEVET	Cs. Veterinarias
Investigador	INTELYMEC	Ingeniería
Director	IHLLA	Rectorado
Investigador	PROANVET	Cs. Veterinarias
Investigador	CISAPA	Cs. Veterinarias
Investigador	FISFARVET	CS. Veterinarias

Fuente: Elaboración propia

⁶ Las Memorias Académicas son documentos elaborados por los NACTs que sistematizan las actividades científico-tecnológicas anuales realizadas por el personal docente e investigador que conforman el núcleo a partir del uso de una plataforma web unificada del Plan Integral de Fortalecimiento de los Recursos Humanos de Organismos de Ciencia y Tecnología, que pertenecen a la Administración Pública Nacional. Estas Memorias incluyen los cargos, la formación de Recursos Humanos, la producción científica, actividades de extensión y financiamiento.

Los resultados se exponen combinando el modelo propuesto por Iboroz, Barrere, Castro, & Carullo (2017) del Manual de Valencia, con el modelo de Vinculación U-I basado en procesos (Perkmann, Neely, & Walsh, 2011; Brown, 2007). Los mismos se estructuran en torno a 4 dimensiones: *Insumos o factores de entrada*, que incluye el contexto institucional y las capacidades tecnológicas; *Actividades de vinculación (en proceso)*, las cuales incluyen las capacidades relacionales y las modalidades de vinculación de los NACTs; los *Productos*, que son los resultados de innovación medidos en términos de productos, prototipos, y demás bienes creados y

orientados al sector Agrotech; y los *Impactos* (económicos y socioambientales).

A fin de clarificar la operacionalización de la metodología para cumplimentar el objetivo planteado se expone en la Tabla N° 2. La información para dar respuesta a estos indicadores de capacidades tecnológicas, capacidades relacionales y los resultados de innovación AgroTech de los NACTs de la UNICEN se obtiene de las Memorias y de acuerdo a lo propuesto por varios autores que estudian indicadores de vinculación Universidad-Industria (Perkmann, Neely, & Walsh, 2011; Seppo & Lilles, 2012; Alborno, Barrere, Castro, & Carullo, 2017).

Tabla N° 2: Indicadores y Operacionalización de Variables de Capacidades Tecnológicas, Relacionales y Resultados de Innovación Vinculados a la Literatura de U-I

CONTEXTO INSTITUCIONAL	
Actividades de vinculación de la Universidad, RRHH afectados, estructura organizacional, regulaciones.	
CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	CAPACIDADES RELACIONALES
Proyectos de I+D AgTech por NACT y descripción en el trienio.	Fuente de Financiamiento de organizaciones externas al SCyT: Nombre de las organizaciones.
Financiamiento público: nombre de instituciones que financian proyectos de I+D.	Vinculación con organizaciones externas al SCyT: nombre de las organizaciones.
Recursos Humanos: Doctores y Becarios de grado y postgrado del SCTN. (Planta estable al 2022)	Formalización de la vinculación: SI (si existen convenios, acuerdos u otro) NO (si no existe)
Producción científica: Libros, Partes de Libros, Artículos Científicos, y Trabajos en eventos CT publicados en el trienio.	Tipo de Vinculación: descripción de la actividad.
Premios y Distinciones: cantidad en el trienio	Publicaciones Conjuntas: SI-NO
Citación: Cantidad de citas de director y codirector -si existe- del NACT (Fuente: Google Scholar).	
RESULTADOS DE INNOVACIÓN	
Tipo de Resultado: Producto – Servicio Estandarizado – Servicio no Estandarizado	Descripción del Resultado
RESULTADOS DE INNOVACIÓN	
Tipo de Impacto: Económico – Socioambiental	Descripción de las características de los impactos.

Fuente: Elaboración propia en función de los modelos propuesto por Iboroz et al. (2017) y Perkmann et al. (2011)

Para el análisis de la información se realizaron tablas con información cuali-cuantitativa y se trianguló la

información con los informes cualitativos de cada NACTs en análisis. Las entrevistas a los referentes de

NACTs fueron transcritas y se extrajeron fragmentos centrales en relación a la temática en estudio.

III. RESULTADOS

En el avance hacia la *caracterización institucional* y particularmente de la política de investigación surge que la UNICEN plantea como meta alcanzar el afianzamiento y la promoción de conocimientos científicos y las innovaciones tecnológicas transferibles. Para lograr esto, en los últimos años, la UNICEN ha transitado por un proceso de fortalecimiento de sus grupos de investigación, hecho que ha conducido a la conformación de Unidades Ejecutoras de doble y triple dependencia (con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET- y la con la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires -CICPBA-, respectivamente) y la creación del Centro Científico Tecnológico Tandil (CCT Tandil) también con el CONICET. Estos grupos han participado de diferentes convocatorias generadas desde la Universidad, a través de la Secretaría de Ciencia, Arte y

Tecnología (SECAT) a efectos de acceder a financiamiento que permita su desarrollo.

La SECAT se encuentra conformada internamente por la Subsecretaría de Ciencia, Arte y Tecnología y la Subsecretaría de Vinculación y Transferencia (SUBVyT) creada esta última en acuerdo con el CCT Tandil, a fin de promover, coordinar y supervisar todas las actividades y proyectos institucionales de Vinculación y Transferencia, dentro de los cuales se destaca el Fortalecimiento de la gestión de la Propiedad Intelectual (PI) a través del Acuerdo de Cooperación Institucional con el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI). Otra división importante que remarca la trayectoria institucional de la UNICEN en relación a la vinculación con el medio es el Centro de Innovación y Creación de Empresas (CICE). Creado en el año 2009, bajo dependencia de la SECAT, su misión consiste en estimular procesos de creación de nuevos proyectos, emprendimientos y asistencia en organizaciones existentes, impulsando la innovación desde el ámbito de la UNICEN hacia toda la región. Los datos más relevantes se sintetizan en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3: NACTs, Proyectos de I+D AgroTech y Fuente de Financiamiento CT del Proyecto I+D

CONTEXTO UNICEN				
960 docentes con categoría de investigadores. NACTs de doble y triple dependencia (UNICEN - CICPBA - CONICET). Centro Científico Tecnológico Tandil (CONICET). Subsecretaría de Vinculación y Transferencia con programa de Fortalecimiento de Propiedad Intelectual con convenio con Fortalecimiento de Propiedad Intelectual con convenio con INPI. Centro de Innovación y Creación de Empresas				
NACT (FACULTAD)	PROYECTOS I+D	TECNOLOGÍAS	INNOVACIÓN	FINANCIAMIENTO
BIOLAB (Agronomía)	Evaluación de la diversidad biológica y funcional de hongos provenientes de suelos agrícolas bajo un sistema agroecológico y un sistema de siembra directa en la zona Centro y Sur de PBA, Argentina.	s.e	s.e	UNICEN - ANPCYT
	Avances en el manejo sostenible de la sanidad en cultivos de flores y hortalizas del AMBA.	Biotec.	NSP	UBA
CEA (Económicas)	Mapeo de actores e identificación de grado de ajuste entre la oferta y la demanda tecnológica en el Ecosistema AgTech en la región de influencia de la UNICEN.	Datos Abiertos	SSI	UNICEN
CISAPA (Veterinarias)	Desarrollo científico integrado en salud animal.	s.e	Genética	CONICET - UNICEN
	Estudio de la suplementación con probióticos sobre la performance de crecimiento, la microbiota intestinal y la respuesta inmune de los cerdos.	Biotec.	NSP - Genética	UNL
	Identificación de péptidos inmunodominantes en cepas <i>Escherichia coli</i> productor de toxina Shiga aisladas de bovinos para el diseño de una quimera multiepitope.	Biotec.	Genética	ANPCYT - UNICEN
	Producción de carne de cerdo local, agregado de valor y desarrollo sostenible en pos de una Economía Circular.	s.e	PySIA	UNICEN
	Impacto de actividades ganaderas en la calidad microbiológica del agua. Un enfoque en la resistencia a antimicrobianos.	Biotec.	NSP	FONCYT ANPCYT
	Estudios sobre la infección por el virus de la leucosis bovina (BLV) en células mamarias y su relación con <i>Staphylococcus aureus</i>	Biotec.	NSP - Genética	ANPCYT

CRESCA (Agronomía)	Programa de Investigación y transferencia tecnológica: Cadena Agroalimentaria Espárrago: bajo un enfoque sistémico.	s.e	PySIA	UNICEN - UNSL - UCA
	Análisis de la integración agrícola-ganadera de sistemas mixtos del centro de la provincia de Buenos Aires	TICs - IA	NSP	UNICEN
	Efecto del cambio climático asociado a Fusarium graminearum y su potencial impacto sobre la calidad panadera del trigo	Biotec.	PySIA - Genética	FONCYT
	Revalorización de subproductos de la industria agroalimentaria como ingredientes funcionales saludables a base de cereales en el marco de la Economía Circular.	TL	PySIA - Bioenergía	UNLP - CIDCA - CONICET UNICEN
	Aportes ecosistémicos de la integración de la ganadería en planteos agrícolas.	TICs IA	NSP	
	Articulación e integración de campos experimentales y demostrativos en el sur de la provincia de Buenos Aires hacia una producción agropecuaria sustentable	TICs	NSP	INTA
FISFARVET (Veterinarias)	Desarrollo científico en salud animal	Biotec.	NSP	CONICET - UNICEN
	Dispositivos para identificación de enfermedades infecciosas en el cerdo: herramienta para la terapia de precisión	IoT - Robótica	Mecanización - BD y AP	UNICEN - CIC- CONICET-
	Evaluación del bienestar animal, caracterización productiva, genética y de la sostenibilidad de sistemas pecuarios en la región de influencia de la UNCPBA	TICs	PySIA - Genética	UNICEN
	Modelación productiva, económica y ambiental de sistemas modales de producción de carne de base pastoril de la cuenca del Salado Bs. As. y del norte de Santa Fe.	TICs	BD y AP	ANPCYT - UNICEN -CIC- CONICET
	Impacto del uso del orujo de oliva sobre la permeabilidad intestinal de cerdos	Biotec.	NSP	UNICEN
	Reducción del uso de antimicrobianos en el tratamiento de diarreas mediante el empleo de vacunas y manejo calostrado estratégico en lechones de granjas en Colombia	Biotec.	NSP	-
MEVET (Veterinarias)	Desarrollo y caracterización biomecánica de una bioprótesis de pericardio bovino	Biotec.	Mecanización	UNICEN
	Avances sobre la endocrinología de la reproducción en llamas (Lama glama): estudios sobre la funcionalidad del cuerpo lúteo y el reconocimiento materno de la preñez	Biotec.	Genética	ANPCYT
	Impacto de la restricción nutricional de ovejas durante la preñez sobre los tejidos reproductivos de hembras prepúberes.	Biotec.	NSP	UNICEN
IHLA (Rectorado)	Adaptación al cambio climático con aprendizaje automático: oportunidades para la producción de cultivos	TL	Genética	UNMDP
	Maíz en el centro-sudeste de la provincia de Buenos Aires: enfrentando escenarios climáticos actuales y futuro	Biotec.	s.e	UNMDP
	Modelos de apoyo a la toma de decisiones ambientales en base a Aprendizaje Profundo	TICs	s.e	UNICEN
	Proc.de salinización de aguas subterráneas y relación con suelos y vegetación en la Pampa Deprimida de BA.	TL	s.e	ANPCYT - UNICEN
NUCEVA (Agronomía)	Sensores remotos y SIG como herramienta para caracterizar de servicios ecosistémicos en la región pampeana.	IoT - Robótica	BD y AP	UNICEN
CIISAS (Agronomía)	Sistemas de compostaje de estiércol de feedlot: caracterización y valoración agronómica del producto final	s.e	Bioenergía	UNICEN -LIMA -YA UNICEN
	Alternativas de manejo de la nutrición de un cultivo bioenergético, para la reducción de uso de agroquímicos	Biotec.	Bioenergía	
	Desarrollo de la Agricultura Inteligente en relación con prácticas de trabajo y adecuado manejo del agua y del suelo	s.e	BD y AP	UNICEN
	Economía circular en la cadena de valor de la bioenergía: incorporación de Arundo donax en un sistema bioenergético de origen agropecuario.	TL	Bioenergía	UNICEN

	Integración de un cultivo energético de segunda generación, Arundo donax L., a la cadena de valor de la bioenergía.	TL	Bioenergía	UNICEN
	Resistencia a herbicidas en malezas de los sistemas agrícolas de la zona centro de la provincia de Buenos Aires.	TICs	Genética	UNICEN
TECSE (Ingeniería)	Calidad de granos, nuevas aplicaciones y alternativas tecnológicas	TICs	s.e	ANPCYT
	Estudio integral de los granos argentinos para potenciar su aprovechamiento industrial	s.e	s.e	ANPCYT
	Producción de Carne de Cerdo local, agregado de valor y desarrollo sostenible en pos de una Economía Circular	s.e	s.e	UNICEN
	Procesamiento de granos para la extracción de aceites y uso de los subproductos como fuente de ingredientes bioactivos: un enfoque sustentable.	TL	PySIA	ANPCYT
ISISTAN (Exactas)	Desarrollo de un aparato móvil IoT basado en visión computacional e IA, para la determinación automática del grado de terminación y condición corporal de bovinos.	IoT - IA	Genética - SSI	FONCYT
	Expresión facial de las emociones en equinos sangre pura de carrera: base de datos propia, abierta, clasificación y análisis de mod.computacionales e indicadores de comportamiento.	Datos Abiertos	s.e	UNICEN
	Herramienta de software para productores ganaderos que utiliza Machine Visión para estimar el estado corporal y peso de los animales.	TICs - IA	SSI - Automatización	CONICET-UNICEN
	Sistema semi-automático de calificación biométrica de vacas lecheras y modernización de la plataforma de gestión de datos de A.C.H.A. mediante IA y computación móvil.	IA	SSI - Automatización	ANPCYT
	Desarrollo de un Sistema Automático de Evaluación Biométrica del Ganado Lechero: Vacas Funcionales para cada Sistema Productivo	IA	SSI - Automatización	UNICEN
PROANVET (Veterinarias)	Alternativas tecnológicas destinadas a mejorar la eficiencia de la transferencia de embriones en caprinos.	Biotec.	Genética	FONCYT INTA
	Evaluación del bienestar animal, caracterización productiva, genética y de sostenibilidad de sistemas pecuarios en la región de la UNCPBA	Biotec.	Genética	UNICEN
	Propuesta de indicadores de bienestar que contribuyan a la sostenibilidad en tambos de la Cuenca Mar y Sierras.	s.e	s.e	UNICEN
	Sustentabilidad de la producción ganadera bovina de pastizales naturales: mod.y detección de indicadores.	s.e	s.e	AUDEAS-CONADEV
	Desarrollo de un sistema de bajo costo para la cuantificación de gas metano proveniente de efluentes de producción ganadera intensiva.	TL - TICs	Automatización	UNICEN
	Programa Argentino de Prueba de Reproductores Bovinos de Leche (PROAR)	Biotec.	Genética - NSP	UNICEN - MAGyP
	Estrategias para la mejora productiva, agregado de valor y sostenibilidad de la producción Apícola	s.e	s.e	UNICEN
INTELYME C (Ingeniería)	Integración de un cultivo energético de segunda generación, Arundo donax L., a la cadena de valor de la bioenergía.	TL	Bioenergía	UNICEN
	Arundo donax L. como fuente de bioenergía para la sustitución de combustibles fósiles.	TL	Bioenergía	UNICEN

Fuente: Elaboración propia a partir de las Memorias Académicas de los NACTs (2020-2022)

En relación con identificación de *capacidades tecnológicas* de los NACTs de la UNICEN orientados al desarrollo de tecnologías para el sector AgroTech, se detallan 13 NACTs de diferentes unidades académicas de la UNICEN que llevan adelante 53 proyectos de I+D orientados al sector AgroTech. Estos proyectos (enumerados y detallados en la Tabla N° 3) son financiados por diferentes instituciones del Ministerio de

Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina, como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, el CONICET, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), y diferentes universidades nacionales públicas y privadas.

La Tabla N° 4 a continuación hace referencia a otras capacidades tecnológicas asociadas a la formación de recursos humanos, la producción científica, los premios obtenidos y la cantidad de citas de los NACTs. Al 2022 los NACTs estaban conformados en promedio por 12 doctores y 14 becarios de grado y posgrado. Se destaca la

producción científica realizada en el período así como la obtención de premios y menciones en el 77% de los NACTs. En cuanto a la cantidad de citas de los directores y codirectores de los Centros de I+D⁷, se evidencia mayor cantidad de citas en centros de Cs. Exactas (ISISTAN) y Cs. Veterinarias (FISFARVET).

Tabla N° 4: Capacidades Tecnológicas de los NACTs de la UNICEN

NACTs	RECURSOS HUMANOS		PRODUCCIÓN CIENTÍFICA				PREMIOS	CITACIÓN
	DOCTORES	BECARIOS	ARTÍCULOS	LIBROS	PARTES DE LIBROS	T. EN EVENTOS CT PUBLICADOS		
BIOLAB	8	7	X		X	X	0	s.d.
CEA	12	18	X			X	3	429
CISAPA	17	19	X			X	6	s.d.
CRESCA	10	22	X		X	X	8	81
FISFARVET	24	17	X		X	X	6	9069
IHLLA	18	19	X	X		X	0	2553
MEVET	9	1	X			X	4	421
NUCEVA	7	9	X	X	X	X	0	s.d.
CHSAS	1	6	X	X	X	X	2	s.d.
TECSE	11	13	X		X	X	2	s.d.
ISISTAN	16	12	X		X	X	17	4148
PROANVET	15	9	X		X	X	3	596
INTELYMEC	9	26	X		X	X	3	2934

Fuente: Elaboración propia a partir de las Memorias Académicas de los NACTs (2020-2022)

Respecto a las *capacidades relacionales*, se pudieron identificar 5 NACTs que han formalizado sus vínculos con organizaciones por fuera del Sistema Científico-Tecnológico con el financiamiento de proyectos de I+D. La tabla N° 5 exhibe los NACTs, pertenecientes a las facultades de Agronomía, Cs. Veterinarias, Cs. Exactas e Ingeniería, los proyectos, el tipo de innovación y la tecnología trabajada, y las organizaciones que han financiado tales actividades. Estas organizaciones han sido de carácter privado, como empresas, y cooperativas, y otras entidades sin fines de lucro como cámaras, fundaciones y asociaciones específicas que se encuentran fuera del Sistema Científico-Tecnológico Nacional

⁷Es de destacar que este dato no pudo obtenerse en la totalidad de los NACTs debido a que en gran parte de éstos, los referentes de estos centros no cuentan con perfiles en Google Scholar.

Tabla N° 5: Financiamiento de Proyectos de I+D fuera del sistema C-T

NACT (FACULTAD)	PROYECTOS I+D	TECNOLOGÍAS	INNOVACIÓN	FINANCIAMIENTO
CIISAS (Agronomía)	Economía circular en la cadena de valor de la bioenergía: incorporación de Arundo donax en un sistema bioenergético de origen agropecuario.	TL	Bioenergía	Bioeléctrica Gral Alvear S.A. (BGA)
	Integración del cultivo energético de seg. generación, Arundo donax L., a la cadena de valor de bioenergía.	TL	Bioenergía	Bioeléctrica Gral Alvear S.A. (BGA)
FISFARVET (Veterinarias)	Reducción del uso de antimicrobianos en el tratamiento de diarreas mediante el empleo de vacunas y manejo calostrado estratégico en lechones de granjas en Colombia	Biotech.	NSP	Centro Internacional para Soluciones a la Resistencia Antimicrobiana (ICARS)
INTELYMEC (Ingeniería)	Integración de un cultivo energético de segunda generación, Arundo donax L., a la cadena de valor de la bioenergía.	TL	Bioenergía	Bioeléctrica Gral Alvear S.A. (BGA)
ISISTAN (Exactas)	Desarrollo de un aparato móvil IoT (Internet de las Cosas) basado en visión computacional e inteligencia artificial, para la determinación automática del grado de terminación y condición corporal de bovinos.	IoT - IA	SSI - Genética	Asociación Criadores de Holando Argentino (ACHA)
	Herramienta de software para productores ganaderos que utiliza Machine Vision para estimar el estado corporal y peso de los animales.	TICs - IA	SSI - Automatización	Holy Data S.A.S. Fundación Sadosky
	Sistema semi-automático de calificación biométrica de vacas lecheras y modernización de la plataforma de gestión de datos de A.C.H.A. (Asociación Criadores de Holando Argentino) mediante inteligencia artificial y computación móvil.	IA	SSI - Automatización	Asociación Criadores de Holando Argentino (ACHA)
	Desarrollo de un Sistema Automático de Evaluación Biométrica del Ganado Lechero: Vacas Funcionales para cada Sistema Productivo	IA	SSI - Automatización	Asociación Criadores de Holando Argentino (ACHA)
TECSE (Ingeniería)	Producción de Carne de Cerdo local, agregado de valor y desarrollo sostenible en pos de una Economía Circular	s.e	s.e	Cagnoli S.A.
	Aportes tecnológicos para la generación de la cadena de valor de alpiste (Phalaris canariensis L.) apto para consumo humano	s.e	PySIA	Molino Olavarria S.A.

Fuente: Elaboración propia a partir de la lectura de las Memorias Académicas de los NACTs y de las entrevistas a investigadores

Existen vinculaciones entre los NACTs y organizaciones/empresas, las cuales pueden estar formalizadas o no, e incluso, pueden tener una contraprestación económica. En este sentido, se identifican 10 NACTs con indicadores de capacidades relacionales orientadas al sector AgroTech. Estos NACTs pertenecen a diferentes unidades académicas (Agronomía, Cs. Veterinarias, Cs. Exactas), de los cuales se destaca el PROANVET, el TECSE y el CIISAS con 15, 9 y 8 acciones de vinculación con organizaciones externas al Sistema Científico y Tecnológico Nacional, respectivamente. En general, las actividades de vinculación se encuentran formalizadas mediante acuerdos de colaboración o convenios específicos, aunque también algunas de ellas no son formalizadas por convenios. No se declaran en las

Memorias Académicas publicaciones conjuntas y tampoco la existencia de oficinas de vinculación tecnológicas propias de los NACTs analizados (Tabla N° 6).

Tabla N° 6: Capacidades Relacionales NACTs UNICEN

NACT	PUB. CONJ.	VINCULACIÓN		
		ORG. NO SCyT	FORMAL	TIPO
CIISAS	s.e	Asociación de Laboratorios Agrop. Privados (ALAP)	SI	C-T. Investigación y transferencia de cultivos proteicos (arveja proteica).
		Agustín Quattrochio e hijos SA.	NO	Investig. sobre Agricultura de Precisión.
		Verttech SRL	NO	Investig. sobre crecimiento y rendimiento de clones de Arundo donax por micropropagación.
		REDCAI - División de Microbiología Agrícola y Ambiental - AAM	SI	Grupo de trabajo de compost, abonos y enmiendas.
		Schang Agroveterinaria	NO	Cooperación Técnica para desarrollo de Agricultura de Precisión
		Cementos Avellaneda SA	SI	C-T Investigación sobre Arundo donax un cultivo lignocelulósico como fuente alternativa a los combustibles fósiles.
		Nievas SA	SI	Desarrollo de herramientas para la descompactación de suelos bajo siembra directa.
		Círculo de Ing. Agrónomos de Tandil (CIAT)	SI	Capacitación en temas de mecanización agrícola.
CEA	s.e.	ORBITA – Ministerio de Producción de la Provincia de Bs. As.	SI	Cooperación. Informe Industria 4.0 en sector metalmeccánico PBA.
CISAPA	s.e	Sanatorio Tandil - Hospital "Ramon Santamarina"	NO	Trabajos en colaboración. Análisis clínicos.
		Cooperativa Nuevo Amanecer - BioExt. S.A. - Inbio Highway	NO	Trabajos en colaboración. Controles y tests de calidad.
CRESCA	s.e	AAPRESID	NO	Comportamiento de cultivos de servicios cuando son utilizados para pastoreo.
		Fundación Pro-Mendoza	SI	Asistencia Técnica a empresarios mendocinos a posicionar sus productos y servicios
		Ferticer Logística SRL - Agrotecnos SA - Sanatorio Azul SA - Transporte Ricardito - Agroservicios Senderos SA - Agronomía Olavarría	NO	Cooperación voluntaria para realizar aportes y dinamizar el sector agroindustrial.
		Chacras Experimentales de la Provincia de Buenos Aires	SI	Convenio Marco para el desarrollo de investigaciones y cultivos experimentales.
		Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA)	SI	Membresía Individual.
FISFARVET	s.e	Pracma (Grupo Roemmers)	SI	Convenio I+D: Análisis de los compuestos presentes en el extracto de orujo de oliva que impacten potencialmente sobre la salud intestinal del cerdo.
		Cevesa S.A. - Bedson S.A.	SI	Servicios Tecnológicos de Alto Nivel
		Redimec S.R.L.	SI	Desarrollo de herramientas para la identificación de enfermedades en los sistemas intensivos de producción porcina.
		PROMITEC Santander - "Asociación por Colombia" - ICARS (Asociación Internacional de Lucha contra la Resistencia Antibiótica)	SI	Asistencia Técnica a empresarios colombianos para mejorar sus sistemas intensivos de producción porcina.
IHLLA		Instituto Correntino del Agua y del Ambiente	SI	C-T Isotopic and hydrological assessment of groundwater-wetland ecohydrological relationships under climatic and land use changes. Case study: Esteros del Iberá.
		Oficina de Riesgo Agropecuario MAGyP	SI	Colaboración. Mapas de estrés hídrico.

TECSE	s.e	Institut Charles Viollette. (Francia)	SI	Trabajos en colaboración
		Laboratorium fur Auftragsanalytik (Alemania)	SI	Trabajos en colaboración
		Red Internacional Chía-Link	SI	C-T. Estudio físico-químico, nutricional y tecnológico de la contribución de subproductos de chia como nuevos ingredientes en Europa.
		Molino Olavarría S.A.	SI	Colaboración
		Advanta Semillas SAIC	SI	Transferencias de material y confidencialidad.
		Consorcio Ciruelas -Fundación Pro-Mendoza	SI	Transferencia sobre factibilidad técnica de obtención de ciruelas pasas de bajo contenido calórico.
		Monsanto Argentina	SI	Cooperación, complementación y asistencia técnica.
		Asociación Argentina de Grasas y Aceite (ASAGA)	SI	C-T. Trabajos referidos a calidad de aceite de oleaginosas, descascarado de girasol, etc.
		GUNDEL Hnos.	SI	C-T. Control, monitoreo y adquisición de datos del silo Piloto del Grupo de Investigación TECSE.
ISISTAN		Holy Data	s.e	s.e
PROANVET	s.e	Mesa Ovina Mar y Sierras	SI	Membresía individual
		Consejo de Profesionales del Agro, Alimentos y Agroindustria (CPIA)	SI	Membresía individual
		Sociedad Latinoamericana de Invest. en abejas	SI	Integrante Comisión Directiva representando a Argentina
		Consejo Nacional Apícola de MAGyP	SI	Membresía individual
		Comisión Promotora de la Asoc. Argentina de Sociología Rural.	SI	C-T Complejidad de lo agroalimentario en el espacio social: innovación, calidad y territorio.
		Sistema Integrado de Gestión de la Lechería Argentina - MAGyP	SI	Trabajos en colaboración del Laboratorio de Calidad de Leche
		Cluster Porcino Tandil	NO	s.e
		Red Argentina de Laboratorios Lácteos de Calidad Asegurada.	SI	Trabajos en colaboración
		Asociación Criadores de Holando Argentino (ACHA)	SI	Cooperación Técnica. Formación de recursos humanos y evaluación del potencial genético de 500.000 animales inscriptos en el Sistema Nacional de Control Lechero.
		MOST (CEPIT)	NO	Trabajos en colaboración. Soluciones Informáticas
		INTERBULL	SI	Membresía individual
		Asociación Argentina de Criadores de Hereford	SI	Convenio de Cooperación mutua. Evaluación de bovinos.
		Fundación La Paloma - Asociación Tandilense de Equinoterapia	NO	Asistencia Técnica.
		GRASSFED Argentina	SI	Membresía individual
		Mesa Argentina de Carne	NO	Trabajos en colaboración.
INTELYMEC	s.e	Sustentable		
		Bioeléctrica General Alvear S.A.	NO	Cooperación Técnica. Integración de Arundo Donax a la cadena de valor de la bioenergía.
		Cementos Avellaneda S.A.	NO	Cooperación Técnica. Desarrollo de bioenergías para la sustitución de combustibles fósiles.

Fuente: Elaboración propia a partir de las Memorias Académicas de los NACTs (2020-2022)

Las entrevistas realizadas a investigadores y referentes de NACTs que orientan sus actividades hacia el desarrollo de tecnologías AgroTechs han permitido identificar diferentes *modalidades de vinculación U-I* entre los NACTs y las organizaciones con las que

interactúan, las cuales conducen a resultados diversos en materia AgroTech. En este sentido, siguiendo la línea de vinculación U-I propuesta por Carattoli (2020), identificamos cinco modalidades de vinculación U-I: Tradicional, de Servicios estandarizados, de servicios

no estandarizados, Bidireccional (mayor intensidad de la relación y generalmente formalizadas) y Comercial (las universidades logran comercializar sus resultados de investigación - patentes, licencias de tecnología, spin-off, incubadoras, etc.- y obtener recursos).

En primer lugar, en relación a la modalidad tradicional, se identifican NACTs con capacidades tecnológicas y proyectos de I+D orientados al AgroTech, que no explicitan capacidades relacionales en sus memorias, ni vínculos con organizaciones públicas o privadas por fuera del sistema científico-tecnológico. Se asume, en este aspecto, que la modalidad de vinculación es tradicional, de carácter unidireccional, donde existe un trabajo del investigador de tipo intelectual, y orientado al desarrollo de publicaciones científicas, por sobre la vinculación con el medio y la transferencia de tecnología. Se destacan en este aspecto NACTs de la Unidad Académica de Agronomía, como el NUCEVA.

En relación a la modalidad de servicios, la misma se clasifica en servicios estandarizados y no estandarizados. Los servicios estandarizados, fueron identificados en NACTs de Agronomía y Medicina Veterinaria, los cuales se corresponden con ensayos rutinarios y/o experimentales en la producción de hortalizas y/o vegetales, como es el caso del BIOLAB en Agronomía; y también diversos servicios a terceros que se corresponden con análisis virológicos y toxicológicos en animales y también en humanos, por el NACT CISAPA, de Cs. Veterinarias y su rol activo en la detección de la presencia del genoma de SARS-CoV 2 durante la pandemia.

Con respecto a los servicios no estandarizados, se identificaron NACTs que prestaban servicios de baja complejidad y otros denominados STAN (servicios tecnológicos de alto nivel). Suelen ser consultorías, asistencia técnica y asesoramientos eventuales y específicos, para la resolución de problemas productivos o de gestión. En este sentido, se identificó esta modalidad en el PROANVET, en Cs. Veterinarias, a partir del asesoramiento en la producción de compost proveniente de residuos orgánicos equinos a una ONG, lo que luego derivó en la creación de un fertilizante orgánico. En relación a la modalidad de servicios no estandarizados, de alto nivel tecnológico, se destacan asociados a análisis de tratamiento de efluentes, en NACTs de Cs. Veterinarias como el CISAPA, otros desarrollos antibióticos en bovinos y cerdos por parte del FISFARVET, de la misma unidad académica.

Finalmente, se identifican tres NACTs que mantienen modalidades de vinculación bidireccional y comercial. Respecto de la modalidad bidireccional, la cual implica relaciones de largo plazo con organizaciones y/o empresas de la industria, se destaca el NACT PROANVET, de la Facultad de Cs. Veterinarias, y el Ihlla, dependiente del área de Rectorado de

UNICEN. En el primer caso, destaca el vínculo ininterrumpido entre el PROANVET y la Asociación de Criadores de Holando Argentino, desde el año 1993 hasta la actualidad, donde se han avanzado en la realización de varios proyectos, siendo uno de los más importantes la aplicación móvil ACHA CIEL, una app de sistematización de datos de evaluación genética. En general, estas iniciativas han sido financiadas por fondos privados, en este caso provenientes de ACHA. Los entrevistados sostienen que se está buscando migrar este desarrollo tecnológico hacia el concepto de datos abiertos, lo que resulta a la fecha muy complejo por el alto costo que representa cambiar radicalmente el sistema.

Se resalta por otra parte, una modalidad de vinculación bi-direccional, dando lugar al consorcio de cooperación público-privado Ihreda, el cual es conformado por el Instituto de Hidrología de Llanuras (Ihlla), la empresa Redimec S.A y la Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires. Este consorcio fue creado con la finalidad de realizar monitoreos meteorológicos e hidrológicos y desarrollar estaciones meteorológicas para prevenir las inundaciones y sequías, permitiendo a los productores agropecuarios tomar decisiones productivas en función de mediciones de humedad y otras variables ambientales. El consorcio ha sido creado a partir de un Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) y capitales públicos y privados.

Finalmente, en relación a la modalidad comercial de vinculación, se identifica la creación de un spin off desprendido del NACT FISFARVET, constituyendo una nueva empresa que desarrolla tecnologías orientadas al agro y con fines comerciales. Este es el caso de UNIAGRO S.A., spin off conformado por un grupo de docentes investigadores de campos interdisciplinarios (ingenieros agrónomos, veterinarios e ingenieros en sistemas) pertenecientes a distintos núcleos científico-tecnológicos de la UNICEN, el cual se orienta al desarrollo de tecnologías de ganadería de precisión. Si bien el spin-off fue creado en 2017, ha obtenido licencias por sus desarrollos tecnológicos así como premios y distinciones por ideas-proyectos relacionadas a la ganadería de precisión. Uno de los desarrollos es un producto denominado CControl. Ar, el cual es un prototipo hard-soft de una cámara que toma imágenes 3D de vacunos al paso y aplica algoritmos de Inteligencia Artificial para estimar la condición corporal del animal o su grado de terminación, el cual resultó premiado en categoría de prototipado, en el I Certamen de Agtech Ganadero de la Sociedad Rural Argentina en 2019.

UNIAGRO S.A. ha financiado sus resultados de innovación con fondos provenientes de fuentes públicas aunque los montos han permitido alcanzar un prototipo de productos pero no han alcanzado escalar hacia un producto mínimo viable, consideran como obstáculo las

limitaciones en la captación y retención de recursos humanos para llevar adelante las actividades, con restricciones de financiamiento para tal fin.

En términos de generación de *resultados de innovación*, los entrevistados coinciden que es posible

desarrollar productos que existen a nivel global a costos más accesibles y con prestaciones diferenciadas pero igualmente con alto componente tecnológico.

Tabla N° 7: Resultados de los NACTs

NACT	RESULTADO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
BIOLAB	Servicio estandarizado	Laboratorio de Valoración de Calidad Industrial de Trigo.	Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos. Producción vegetal-cereales
CEA	Servicio No Estandarizado	Estudios Tecnológicos Orientados: Industria 4.0.	Servicio eventual. Asesoramientos, consultorías y asistencias técnicas. Asesoramiento para la resolución de problemas productivos o de gestión.
CIISAS	Servicio Estandarizado	Intensificación sostenible de la producción de trigo, maíz y carne bovina.	Asesoramientos, consultorías y asistencias técnicas. Asesorar para la resolución de problemas productivos o de gestión.
CISAPA	Servicio Estandarizado	Determinación de la expresión de citoquinas bovinas	Ensayos rutinarios y/o experimentales. Objetivo: realizar la adaptación o estandarización de procesos, productos y/o técnicas. Producción animal.
	Servicio Estandarizado	Diagnóstico Viroológico	Servicios a terceros. Sanidad animal
	Servicio No Estandarizado	Análisis de efluentes en descomposición .	Servicio eventual. Asesoramientos, consultorías y asistencias técnicas. Asesoramiento para la resolución de problemas productivos o de gestión.
	Servicio Estandarizado	Detección, titulación y rango de hospedador de bacteriófagos sobre cepas de Escherichia coli.	Servicio eventual a terceros. Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos. Servicios Tecnológicos de Alto Nivel.
	Servicio Estandarizado	Detección de la presencia del genoma SARS-CoV2	Servicios a terceros. Salud pública.
	Servicio No Estandarizado	Análisis de pastura para determinar el avance del quitridio en pastizales serranos.	Servicios a terceros. Conservación de biodiversidad. Servicios Tecnológicos de Alto Nivel.
	Servicio No Estandarizado	Determinación de la actividad antiviral de productos sintéticos o biosintéticos, químicos o físicos.	Servicio eventual a terceros. Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos.
CRESCA	Servicio Estandarizado	Análisis de suelos, compost y fertilizantes.	Ensayos rutinarios y/o experimentales. Asesoramiento para la resolución de problemas productivos o de gestión.
FISFARVET	Producto	CControl.ar	Prototipo hard-soft de una cámara que toma imágenes 3D de vacunos al paso y aplica algoritmos de IA para estimar la condición corporal del animal o su grado de terminación. Premiado en categoría de prototipado, I Certamen de Agtech Ganadero de la Sociedad Rural Argentina 2019.
	Producto	Sensor de Temperatura - Sensor de Tos	Prototipos de herramientas para la identificación precoz de enfermedades infecciosas en el cerdo (fiebre y tos).
	Servicio No Estandarizado	Estudio de la suplementación dietaria de aceites esenciales en cerdos.	Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos. Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)
	Servicio No estandarizado	Desarrollo de formulaciones de ivermectina de larga acción en bovinos.	Determinar características de productos y/o componentes de productos.

	Servicio Estandarizado	Determinar residuos y establecer tiempos de retiro de antimicrobianos en el cerdo.	Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos. Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)
	Servicio Estandarizado	Asesoramiento y diagnóstico toxicológico.	Servicios a terceros. Sanidad animal
INTELYMEC	Producto	Arundo donax L como fuente de bioenergía	Evaluar condiciones para la producción, manipulación y acopio de Arundo donax L, las opciones tecnológicas que optimicen su rendimiento energético y como fuente de energía térmica.
MEVET	Producto	Prototipo de bioprótesis de pericardio bovino.	Prototipo con pericardio bovino, con el objetivo de lograr una bioprótesis diseñada y testeada para ser utilizada como injerto.
	Servicio No Estandarizado	Estudio de biodisponibilidad absoluta de zoledronato en cerdos.	Desarrollo farmacéutico. Realizar la evaluación de tecnologías. Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN).
PROANVET	Producto	ACHA SICEL	App que sistematiza información de 500 productores que operan en Control Lechero Oficial de sus animales, inscripción, genealogía y calificaciones morfológicas.
	Producto	Cápsulas de Metano SF6 - Tubos de acero inoxidable para recolección de aire	Junto con la Facultad de Ciencias Exactas se ha innovado en el desarrollo de dos herramientas de mediciones de metano, mejorando su material y eficiencia a la hora de la cuantificación del gas metano.
	Producto	Prototipo de sensor de bajo costo para cuantificación de gas metano	Desarrollo, en conjunto con la Facultad de Ingeniería, de un sensor de bajo para la medición de gas metano provenientes de efluentes de producción ganadera intensiva.
	Servicio No Estandarizado	Apoyo y asesoramiento a la elaboración de compost con los excrementos equinos	Determinar características de productos y/o componentes de productos.
TECSE	Servicio Estandarizado	Caracterización de oleaginosas y subproductos.	Ensayos rutinarios y/o experimentales para determinar características de productos y/o componentes de productos.
	Servicio No Estandarizado	Estudio de pre-factibilidad agrícola e industrial.	Servicio eventual. Realizar la evaluación de tecnologías. Asesoría, investigación, consultoría.

Fuente: Elaboración Propia a Partir de las Memorias Académicas de los NACTs (2020-2022)

En relación con el análisis de impactos, el caso de los servicios estandarizados, como informes de consultoría, ensayos o asistencias técnicas, los impactos se materializan en brindar diagnósticos específicos e información para la toma de decisiones a la organización vinculada, y por ejemplo, si esa organización es una institución pública, pueden ser de utilidad para la determinación de políticas públicas que contribuyan a dinamizar al sector o una vertical AgroTech.

En relación a los servicios no estandarizados, si la vinculación se mantiene en el tiempo puede conducir a un desarrollo tecnológico que suponga una mejora para el sector en términos productivos o socioambientales.

En relación a los productos desarrollados en el período, existen algunos en fase de prototipo y otros ya operando en el sector. Aquellos como CControl. Ar (FISFARVET) supone impactos productivos para los

productores ganaderos pero cuenta con un obstáculo para el desarrollo a escala del producto, asociado a la falta de recursos humanos para trabajar en la actividad y al financiamiento disponible. La App desarrollada por PROANVET aporta a la trazabilidad del ganado vacuno Holando Argentino y facilita la toma de decisiones de los productores que operan en el Control Lechero Oficial.

El consorcio lhreda a través de la realización del desarrollo de estaciones meteorológicas para prevenir las inundaciones y sequías, permite a los productores agropecuarios tomar decisiones productivas con impacto económico positivos y por la naturaleza del aporte contribuye en los impactos ambientales.

En tanto que el producto desarrollado por INTELYMEC supone impactos socioambientales importantes para el sector, vinculado a la posibilidad de

sustituir energía proveniente de combustibles fósiles por fuentes alternativas renovables como la caña de azúcar, y la implicancia de esta sustitución energética en industrias vinculadas como la cementicia.

IV. CONCLUSIÓN

Este trabajo resulta un avance en la investigación cuyo propósito es mapear la oferta y demanda de tecnología para el Ecosistema Agrotech e identificar el grado de acople entre oferta y demanda en la región de influencia de la UNICEN.

Tomando como base aportes de la literatura que estudia la relación U-I, se expone una propuesta de operacionalización de las variables de capacidades (tecnológicas y relacionales), resultados e impactos para el análisis de los núcleos científico-tecnológicos orientados al desarrollo de tecnologías para el sector AgroTech.

En términos generales se identifica la explicitación de una política institucional con estructuras específicas para la vinculación y transferencia de tecnologías. Además se pudo identificar NACTs con capacidades tecnológicas desarrolladas desde estándares globales y con acciones que dan cuenta de capacidades relacionales que permitirían el planteo de hipótesis acerca de la permanencia y profundidad del vínculo.

Los resultados de este estudio resultan limitados al análisis de la información declarada en las Memorias Académicas del último trienio de 13 Núcleos de Actividades Científico-Tecnológicas (en adelante NACTs) de la UNICEN, y a la realización de entrevistas en profundidad a diez investigadores de NACTs con resultados significativos en AgroTech.

Emerge como cuestión recurrente la dificultad para encontrar información completa documentada de las actividades de vinculación. En los casos en los que se profundizó el análisis mediante entrevistas a los referentes de los NACTs se pudieron identificar acciones de vinculación no declaradas a priori en los informes de la Memoria. Esto resultaría un obstáculo al momento de contar con información actualizada que permita contribuir a desarrollar futuros vínculos que contribuyan a dinamizar el ecosistema.

A partir de los hallazgos encontrados y expuestos en este trabajo, se plantea la necesidad de continuar con la búsqueda de información de tipo cualitativa a través de otras entrevistas en profundidad, lo que permitiría avanzar en brindar mayores especificidades a fin de brindar una medida de cuán acoplada/desacoplada está la oferta y la demanda tecnológica en la región en análisis. Por otra parte, a partir de los hallazgos encontrados mediante el análisis de la información primaria recolectada se presentarán propuestas para que la sistematización de la

información solicitada en las Memorias permitan dar cuenta a futuro, de una mayor especificidad del nivel de capacidades relacionales desarrolladas por los centros de investigación.

REFERENCES RÉFÉRENCES REFERENCIAS

1. Albornoz, M., Barrere, R., Castro, M. E., & Carullo, J. C. (2017). Manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico. *Manual de Valencia. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS-OEI) Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)(Ed.)*.
2. Arditi, A. B., Camio, M. I., Velazquez, L., & Errandosoro, F. (2023). Early adoption of Industry 4.0 technologies in the agricultural sector: A phenomenological analysis. *Journal of the International Council for Small Business*.
3. Blaikie, N.W.H. A critique of the use of triangulation in social research. *Quality & Quantity* 25, 115–136 (1991).
4. Brown, M.G. (2007). *Beyond the Balanced Scorecard: Improving Business Intelligence with Analytics*. New York: Productivity Press
5. Carattoli, M., Camio, M., & Marone, J. (2019). *El rol de las Universidades en el Modelo de Innovación Abierta: Una Revisión de la Literatura*. XVIII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica.
6. Carattoli, M. C. (2020). El rol de los vínculos interpersonales en los procesos de vinculación Universidad-Industria. El caso de la UNCPBA. (Tesis de doctorado no publicada). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
7. Gala, K., & Mueller, B. A. (2022). Acquihires by SMEs as a strategic response to industry digitalization. *Journal of Small Business Management*, 1–39.
8. Isenberg, D. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*.
9. Jensen, P. H., Palangkaraya, A., & Webster, E. (2009). A guide to metrics on knowledge transfer from universities to businesses and industry in Australia. *Intellectual Property Research Institute of Australia Occasional Paper*.
10. Lachman, J., López, A. Tinghitella, G., Gómez Roca, S. (2021). *Las Agtech en argentina: desarrollo reciente, situación actual y perspectivas*. Serie Documentos de Trabajo del IIEP, 57, 1-55. http://iiep-baires.econ.uba.ar/documentos_de_trabajo.
11. Martínez Carazo, PC, (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, (20), 165-193.

12. Navarro, A. I., Soler, M. J., Avalué, P. S., Villaggi, A., Cerrano, V. A., y Moine, V. L. (2019). Análisis diagnóstico y recomendaciones para la aceleración del ecosistema AgTech en rosario y su región. Consejo Federal de Inversiones de Santa Fe. Informe final. Recuperado de: <https://www.austral.edu.ar/cienciasempresariales/wpcontent/uploads/2020/05/Documento-fase-II.pdf>
13. Perkmann, M., Neely, A., & Walsh, K. (2011). How should firms evaluate success in university–industry alliances? A performance measurement system. *R&D Management*, 41(2), 202-216.
14. Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. Currency.
15. Seppo, M., & Lilles, A. (2012). Indicators measuring university-industry cooperation. *Discussions on Estonian Economic Policy*, 20(1), 204.
16. Stake, R.E. (1994), "Case studies", in Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (Eds), *Handbook of Qualitative Research*, Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 236-247.
17. Tilney, M., Leclerc, R., & Demarest, E. (2015). AgTech Investing Report: Year in review 2014. Extracted from: <https://research.agfunder.com/2014/AgFunder-Agtech-Investing-Report-2014.pdf>
18. Vitón, R. (2019). *Innovación Agrotech en América Central y el Caribe: Oportunidades y desafíos frente al cambio climático*. Publicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo.
19. Vitón, R., García-Plata, G., Soares, Y., Castillo, A., y Soto-Marió, A. (2017). *AgroTech: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe*. Publicaciones del Banco Interamericano de Desarrollo.
20. Trigo, E., Diez, M. C. F., Mendez, J. C., y Demichelis, F. (2018). *La revolución Agrotech en Argentina: Financiamiento, oportunidades y desafíos*. Banco Interamericano de Desarrollo.
21. UNICEN (2017). *Documento de Autoevaluación Institucional*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
22. Yin, R.K. (1984) Case Study Research Design and Methods. Sage Publications, Beverly Hills, CA.
23. Yin, R.K. (2003). Case Study Research: Design and Methods. Sage. Thousand Oaks, California.

