



Agtech: startups y nuevas tecnologías digitales para el sector agropecuario:

Los casos de Argentina y Uruguay

Roberto Bisang
Jeremias Lachman
Andrés López
Martín Pereyra
Ezequiel Tacsir

Departamento de Investigación
y Economista Jefe /
Sector de Instituciones para el
Desarrollo /
BID InvestI

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-2252

Agtech: startups y nuevas tecnologías digitales para el sector agropecuario:

Los casos de Argentina y Uruguay

Roberto Bisang*

Jeremias Lachman*

Andrés López*

Martín Pereyra**

Ezequiel Tacsir***

* IIEP, Universidad de Buenos Aires-CONICET

** CINVE y Universidad ORT Uruguay

*** CINVE y UNU-MERIT

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Agtech: startups y nuevas tecnologías digitales para el sector agropecuario: los casos de Argentina y Uruguay / Roberto Bisang, Jeremias Lachman, Andrés López, Martín Pereyra, Ezequiel Tacsir.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2252)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Agricultural innovations-Argentina. 2. Agricultural innovations-Uruguay. 3. Small business-Argentina. 4. Small business-Uruguay. 5. Information technology-Economic aspects-Argentina. 6. Information technology-Economic aspects-Uruguay. I. Bisang, Roberto. II. Lachman, Jeremías. III. López, Andrés. IV. Pereyra, Martín. V. Tacsir, Ezequiel. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. VII. Serie.
IDB-TN-2252

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen¹

En la última década el sector agropecuario fue testigo de un incipiente cambio radical a partir de la creciente utilización de tecnologías de base digital. Esta tendencia global se replicó en los casos de Argentina y Uruguay. Además de hacer más eficientes (y en la etapa primaria más amigables con el medio ambiente) las tareas llevadas a cabo en diversos eslabones de la cadena –desde la producción a campo, pasando por la industrialización, hasta la comercialización-, este paradigma emergente, usualmente conocido como Agtech, derivó en nuevas oportunidades para el escalamiento/*upgrading* en cadenas globales de valor. Los *startups* de este sector suelen utilizar tecnologías disruptivas –e.g. Big Data, Inteligencia Artificial, etc.- para brindar sus servicios, los cuales son provistos a través de medios digitales –e.g. aplicaciones móviles, páginas web, etc-. En particular, en este trabajo identificamos una serie de emprendimientos de base digital en Argentina y Uruguay que, a partir de las capacidades del equipo fundador y la interacción con otros actores del ecosistema –e.g. usuarios, incubadoras y aceleradoras, fondos de inversión y organismos de ciencia y técnica-, encontraron en el sector Agtech importantes oportunidades de expansión, no solo en los mercados locales, sino también en terceros países. Estos espacios de apoyo fueron centrales para que los emprendedores puedan identificar oportunidades de negocio, obtener financiamiento, desarrollar y validar las tecnologías, así como también, en algunos casos, encontrar vías para escalar sus empresas a escala internacional. Por último, en el trabajo identificamos diversos obstáculos que estarían limitando las posibilidades de crecimiento de este sector y, en esta dirección, realizamos una serie de propuestas para el diseño e implementación de políticas públicas.

Códigos JEL: L70, O13, 014

Palabras clave: AgTech, Colaboración público-privada, Argentina, Uruguay, Exportaciones

¹ Este trabajo es parte del proyecto “Private and public strategies for success in modern agri-food markets (RG-T3569)” coordinado por el Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se agradecen los comentarios y aportes de Ernesto Stein, Piero Ghezzi, Romina Ordoñez y Fazia Pusterla, así como de los participantes en los seminarios de discusión virtuales.

Índice

1. Introducción	4
2. El nuevo escenario tecno-productivo en el agro y el sector Agtech	8
2.1. Innovación y nuevos patrones de cambio tecnológico en actividades basadas en recursos naturales	8
2.2. Agtech: definición, tecnologías y áreas de aplicación	11
3. El ecosistema Agtech en Argentina y Uruguay: principales actores	14
4. Nueva institucionalidad: incubadoras, aceleradoras y otros organismos de apoyo al surgimiento y desarrollo de emprendimientos Agtech	17
4.1. El caso argentino: el liderazgo de los actores privados	18
4.1.1. CREA Lab	18
4.1.2. BCR Innova	23
4.1.3. The Yield Lab Latam	25
4.1.4. NXP Labs	27
4.2. El caso uruguayo: el rol del sector público	31
4.3. Síntesis: la relevancia de la nueva institucionalidad	35
5. La respuesta de los actores privados: identificación de oportunidades de mercado, procesos de aprendizaje y temprana internacionalización	38
5.1. Kilimo	38
5.2. EIWA	44
5.3. Okaratech	49
5.4. Zafrales	54
5.5. Síntesis de los principales hallazgos de los estudios de caso	58
6. Efecto COVID-19: impactos de la pandemia, respuestas inmediatas y posibles impactos a futuro	59
7. Conclusiones y principales recomendaciones de política pública: logros y desafíos pendientes	60
8. Referencias	65
9. Anexo. Listado de entrevistas	68

Listado de abreviaturas utilizadas

AGD	Aceitera General Deheza
AMLAT	América Latina
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BCR	Bolsa de Comercio de Rosario
CAF	Cooperativas Agrarias Federadas
CIE	Centro de Innovación y Emprendimientos
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CREA	Consortio Regional de Experimentación Agrícola
CUTI	Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información
FUCREA	Federación Uruguaya de Grupos CREA
ICT4V	Information and Communication Technologies for Verticals
INEFOP	Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IoT	Internet of Things
IPE	Instituciones Patrocinadoras de Emprendimientos
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
RRHH	Recursos Humanos
RRNN	Recursos Naturales
USDA	United States Department of Agriculture

1. Introducción

Si bien la región sudamericana tiene una larga tradición en la producción y exportación de materias primas agropecuarias y alimentos, el desarrollo de encadenamientos aguas arriba de la cadena de valor con potencial competitivo internacional ha estado limitado a algunos casos de éxito en los países más grandes de la región, con destaque para maquinaria agrícola y semillas en Argentina y Brasil. En los últimos años, sin embargo, ha venido desarrollándose una nueva variedad de encadenamientos, en este caso hacia el sector servicios, con amplias oportunidades para la internacionalización.

En efecto, desde hace aproximadamente 10 años comenzaron a emerger con dinamismo una serie de emprendimientos basados en tecnologías disruptivas –Big Data, Inteligencia Artificial, Internet of Things (IoT), blockchain, etc.-, las cuales pueden aplicarse sobre diversos eslabones de la cadena agrícola, ganadera o alimenticia, en el marco de un paradigma productivo emergente denominado Agricultura/Ganadería de Precisión². En 2018 se identificaron en América Latina más de 450 emprendimientos con desarrollos en estas áreas, más de la mitad de los cuales tenía menos de cuatro años de antigüedad (BID, 2018)³. De acuerdo con dicho trabajo, 104 de ellos estaban en Argentina y 19 en Uruguay.

Se trata de emprendimientos que prestan servicios que, a través del uso de tecnologías digitales, vuelven más eficientes diversos procesos a lo largo de las respectivas cadenas de valor (Lachman y López, 2019). Estos procesos pueden involucrar tareas realizadas en el campo –e.g. siembra, riego, fertilización, protección de cultivos, detección temprana de enfermedades en cultivos o en el ganado, etc.- o bien fuera de este –logística, comercialización, trazabilidad, crowdfunding, etc.

A su vez, varios de estos servicios no solo permiten mejorar los procesos de producción y volver así más eficiente a la actividad, sino también reducir el uso innecesario de insumos –e.g. agua para riego, herbicidas o plaguicidas para la protección de los cultivos, etc. Dado que estas tecnologías digitales permiten ahora disponer y procesar una cantidad mucho mayor de datos asociados a diversos procesos a lo largo de la cadena, resulta factible también cuantificar su

² De forma sintética, la Agricultura/Ganadería de precisión involucra una serie de tecnologías y prácticas productivas las cuales permiten llevar a cabo un proceso ajustado a los requerimientos del ambiente y/o con un seguimiento preciso de los animales.

³ The Yield Labs, aceleradora entrevistada en el marco de este trabajo, tiene identificados a más de 650 emprendimientos de esta naturaleza en la región de América Latina para 2020.

impacto sobre el medioambiente –e.g. el ahorro de agua logrado a partir del uso de una determinada aplicación.

Además de sus impactos económicos y ambientales sobre las cadenas agropecuarias, de estos procesos emergen nuevas oportunidades para el escalamiento/*upgrading* en las cadenas globales de valor (CGV) basadas en recursos naturales renovables. Por ejemplo, en Argentina algunas de estas firmas no solo tuvieron éxito en el mercado local, sino que también, y de forma temprana con relación a su nacimiento, lograron internacionalizar sus operaciones, incluso hacia países fuera de América Latina (Lachman y López, 2018).

El paradigma de la agricultura/ganadería de precisión involucra diversos tipos de tecnologías. En un estudio sobre el caso argentino, Lachman y López (2018) distinguen entre emprendimientos que desarrollan equipos e implementos, de aquellos que brindan servicios basados en conocimiento. El primer grupo de empresas elabora dispositivos electrónicos que, en la mayoría de los casos, son implementados sobre la maquinaria agrícola de forma tal de volver más eficiente su uso y/o el empleo de insumos –e.g. en lugar de dispersar herbicidas por todo el campo, se incorporan sensores a la máquina que identifican la presencia de malezas para aplicar el producto. Se trata de empresas surgidas desde comienzos de los 90' en adelante, ligadas originalmente a la metalmecánica y que se reconvirtieron a partir de las nuevas tecnologías de precisión.

El segundo grupo de empresas –donde se inscribe el sector Agtech- incluye emprendimientos mucho más jóvenes –en línea con el mencionado trabajo del BID (2018)-, que están orientados a brindar servicios a partir del desarrollo de nuevas tecnologías de base digital. Resulta habitual además que estos servicios sean prestados a través de plataformas digitales (un método de comercialización conocido como SaaS⁴). Los resultados de la encuesta realizada por Lachman et al. (2021), identifican 135 firmas de esta naturaleza en Argentina, recolectando información de 63 de ellas. Se trata de empresas medianas y pequeñas (en promedio tuvieron 9,6 trabajadores en 2019), con una muy alta proporción de profesionales en su fuerza de trabajo (80% de profesionales en sus equipos, incluyendo personal con formación en disciplinas básicas - ciencias de la computación, física, matemática, etc.-) y donde más del 50% de estos se dedica a

⁴ Una plataforma SaaS (Software as a Service) se basa en un modelo de distribución donde tanto el software como los datos procesados por el mismo son almacenados y manejados en servidores a disposición de la compañía que presta el servicio, a los cuales los clientes acceden a través de Internet. De este modo, por ejemplo, productores agrícolas ingresan a los sitios web o apps de estas compañías para consumir el servicio.

tareas de innovación. Con relación a los ingresos de estas firmas durante el año 2018, el promedio de ventas fue de alrededor de USD 225 mil (si se considera únicamente a aquellas que reportaron ingresos). No obstante, el trabajo reporta una fuerte heterogeneidad, donde 10 empresas concentraron el 91% de las ventas totales y las 3 empresas más grandes explicaron el 69% de esas ventas. En contraposición, 30 empresas más pequeñas tuvieron ingresos anuales menores a los USD 1.500. A su vez, a pesar de su corta edad, más del 40% de estas firmas registra ingresos por ventas en el exterior, principalmente a países de la región, pero también en algunos casos extra zona –incluyendo India, Sudáfrica y algunos de Europa. Para las empresas que pudieron operar en mercados externos, estas ventas representaron, en promedio, el 28% de sus ingresos. Por otro lado, el citado trabajo destaca que el 15% de las Agtech en Argentina recibieron financiamiento de capitales extranjeros.

En cuanto a Uruguay, si bien no hay hasta el momento datos o estudios análogos para ilustrar el avance del sector Agtech, referentes consultados en dicho país sugieren que la situación es similar, con las esperables diferencias de escala, que la de Argentina (Mordezki y Asociados, 2018). Adicionalmente, en los últimos años surgieron diversos ámbitos de coordinación público-privados, dirigidos a promover el crecimiento de este sector emergente, como por ejemplo la Mesa Agtech en 2018. A la vez, el instituto de promoción de inversiones y exportaciones de dicho país, Uruguay XXI⁵, tiene identificados en la actualidad 29 emprendimientos Agtech.

En este escenario, el presente trabajo analiza los principales factores que posibilitaron el surgimiento y crecimiento de emprendimientos Agtech en Argentina y Uruguay. Para esto focalizaremos el estudio en una serie de empresas emblemáticas, así como también en los actores de la sociedad civil y del ámbito público que brindaron apoyo –tanto en materia de asistencia tecnológica y comercial como financiera- a estas empresas (esto es, el ecosistema que ha ayudado a la emergencia y desarrollo del sector).

Asimismo, en el presente trabajo también indagamos sobre los principales obstáculos enfrentados por estas empresas para poder desarrollarse y crecer. El hecho de tratarse de una serie de servicios de nueva generación basados en tecnologías disruptivas podría implicar que estas firmas deban enfrentarse a barreras específicas para lograr establecerse en el mercado. Por último,

⁵ Uruguay XXI es una agencia creada en el año 1996 con el objetivo de promover las exportaciones y la competitividad de las empresas uruguayas, así como también atraer inversión extranjera. Por otro lado, también impulsa la marca país “Uruguay Natural” en el mundo.

sugerimos una serie de propuestas de política pública y de coordinación público-privado que podrían contribuir al crecimiento de todo el ecosistema Agtech.

De forma estilizada, nuestras principales conclusiones muestran que el surgimiento de estas firmas no estuvo únicamente ligado al ánimo emprendedor de un grupo de profesionales entusiastas –en general altamente calificados-, sino que también fue estimulado por una serie de factores propios de los ecosistemas de apoyo locales. Si bien ambos países presentan particularidades distintivas, estando el terreno privado algo más avanzado en Argentina que en Uruguay, existen al menos tres elementos que posibilitaron el desarrollo de esta industria emergente. En primer lugar, la demanda local jugó un rol central como espacio para la identificación de oportunidades de negocio, así como también para el testeo y validación de prototipos, luego potencialmente escalables a nivel internacional. En los casos analizados, los usuarios locales ayudaron también a que los emprendedores pudieran llegar a otros nuevos clientes, e inclusive a facilitar su internacionalización.

En segundo lugar, la interacción con instituciones de apoyo -e.g., incubadoras y aceleradoras-, fue clave para que estos *startups* pudieran mejorar en aspectos tecnológicos, pero por sobre todo en su propuesta de valor, plan de crecimiento y acceso a recursos –e.g. *seed* y *venture capitals*. El acceso a la red de mentores y expertos de dichas instituciones, así como también la señal para el mercado que implica para una *startup* haber pasado por un programa de incubación y/o aceleración, facilitaron la dinámica de crecimiento del sector. En varias ocasiones, estas instituciones también ayudaron a contactar a los emprendedores con potenciales usuarios. Mientras que en Argentina estos espacios fueron centralmente ocupados por entidades privadas –ya sea con o sin fines de lucro-, en Uruguay la posta fue liderada por el sector público a partir de la coordinación entre diversos actores, tanto estatales como privados⁶.

Por último, el hecho de disponer de mano de obra calificada con las capacidades tecnológicas necesarias para crear y prestar los respectivos servicios, así como también de organismos públicos de ciencia y tecnología sobre los cuales apoyarse -Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) respectivamente en Argentina y Uruguay-, fue obviamente un factor clave para ingresar en un

⁶ En Argentina, tal como se analiza más adelante en el Box 1, entre 2016 y 2019 hubo una serie de iniciativas desde el sector público orientadas a facilitar el desarrollo del sector, así como también a proveer financiamiento al desarrollo de nuevos emprendimientos. Sin embargo, los programas fueron desactivados a partir de aquella fecha.

mercado en donde el desarrollo de las innovaciones requiere conocimientos tanto en materia digital como agropecuaria.

El trabajo se basa centralmente en una serie de entrevistas que se mantuvieron con referentes de las principales instituciones y/o empresas de esta industria. La selección de los casos estudiados –incubadoras, aceleradoras, organismos públicos de apoyo al sector, empresas- se basó en la consulta de diversas fuentes primarias y secundarias de información y artículos periodísticos, así como también en las sugerencias de Ana Castillo Leska –referente del tema Agtech en BID Lab.

El trabajo se estructura en siete secciones, incluyendo esta introducción. A continuación, en la sección 2 presentamos el nuevo escenario tecno-productivo del sector agropecuario. En la tercera sección, nos focalizamos en el ecosistema Agtech en Argentina y Uruguay, resaltando los principales actores y sus interacciones. Luego, en la cuarta sección, presentamos los casos de diversas incubadoras, aceleradoras y otros organismos que tuvieron un rol protagónico a la hora de facilitar la creación y desarrollo de emprendimientos Agtech. En la quinta sección presentamos cuatro casos de empresas privadas, las cuales, a partir de las capacidades de sus miembros y el establecimiento de vínculos con otros actores del ecosistema, encontraron nuevas oportunidades comerciales ligadas al desarrollo y provisión de servicios basados en tecnologías digitales para la cadena agropecuaria, llegando en algunos casos a poder operar en mercados internacionales a temprana edad. Luego, se presenta una breve sección sobre los impactos y transformaciones ocurridas en el sector a partir de la pandemia de COVID-19. El trabajo finaliza con una síntesis de las principales lecciones aprendidas.

2. El nuevo escenario tecno-productivo en el agro y el sector Agtech

2.1. Innovación y nuevos patrones de cambio tecnológico en actividades basadas en recursos naturales

Tradicionalmente, se consideraba que las actividades ligadas a la producción y/o extracción de recursos naturales (RRNN) generaban pocas oportunidades para el desarrollo económico debido al limitado derrame hacia otros sectores productivos y su escaso dinamismo innovador. En efecto, la famosa taxonomía de Pavitt (1984) ubica a estas actividades bajo un patrón de cambio tecnológico dominado por proveedores. En esta misma dirección, Singer (1950) argumentaba que las empresas líderes en los sectores de RRNN suelen tener poco interés en establecer vínculos con

otros actores del ambiente local, centralmente debido a que las capacidades tecnológicas requeridas para el desarrollo de insumos y equipos divergen de aquellas ligadas a la producción de RRNN.

Esta concepción de los RRNN tuvo su correlato en un relativo bajo interés por parte de la investigación académica en los procesos de cambio tecnológico en dichas actividades. De hecho, Dahl Andersen et al. (2018) señalan que, entre 1994 y 2018, los estudios en esta área solo representan el 0,85% del número total de artículos con referto publicados sobre temas de innovación, las cuales presentan un claro sesgo hacia las industrias manufactureras.

Sin embargo, trabajos recientes, motivados en gran medida por el *boom* de las actividades basadas en RRNN al calor del ciclo prolongado de precios altos iniciado a mediados de la primera década del siglo, han comenzado a estudiar con mayor énfasis las posibilidades de los procesos de desarrollo económico basados en aquellas actividades (Katz y Pietrobelli, 2018; Dahl Andersen, 2012; Morris et al., 2012). En particular, esta serie de trabajos enfatiza las posibilidades de este sector como una nueva ventana de oportunidades para el desarrollo de dinámicas virtuosas, ligadas a la innovación, la acumulación de capacidades tecnológicas y los procesos de aprendizaje.

En esta dirección, Crespi et al. (2017) argumentan que las actividades basadas en RRNN pueden convertirse en una nueva oportunidad para la innovación y el desarrollo a partir de las diferencias estructurales que existen entre ellas y las industrias manufactureras convencionales. Los autores destacan: i) la especificidad local, vinculada a que las actividades de RRNN se llevan a cabo en ambientes que disponen de características siempre singulares, afectando las decisiones de producción y siendo esencialmente heterogéneas entre regiones geográficas⁷; ii) una organización de la producción crecientemente basada en nuevos desarrollos científicos⁸; iii) procesos de *outsourcing* y *subcontracting*, en referencia al cambio desde la integración vertical que caracterizaba a muchas de las actividades de RRNN hacia una mayor subcontratación de

⁷ Los autores mencionan ejemplos de características biológicas, geológicas, terrestres o mineras como algo dado localmente e imposible de replicar, lo cual sí es factible en las actividades industriales. Por esta razón, sostienen que el medio ambiente local y las características ecológicas inciden de forma decisiva en el modelo de organización de la producción y las oportunidades tecnológicas y de innovación.

⁸ En este aspecto, los autores enfatizan el hecho de que esta tendencia también trae nuevas oportunidades para el establecimiento de vínculos con empresas emergentes, muchas de ellas intensivas en conocimiento –e.g. biotecnología, genética, informática, etc.

tareas⁹; iv) fenómenos de acción colectiva liderados generalmente por comunidades locales con el objetivo de proteger la sostenibilidad del medio ambiente.

Otros autores resaltan las oportunidades de encadenamientos abiertos en el nuevo escenario tecno-productivo de las cadenas de valor basadas en RRNN. En particular, a partir de estudios de caso empíricos, diversos trabajos –e.g. Morris et al. (2012), Kaplinsky y Morris (2016), Ardila et al. (2019)- evidencian la generación de círculos virtuosos a partir del establecimiento de vínculos entre actores ligados a las fases propiamente de producción y/o extracción de RRNN con otros eslabones de la cadena –ya sea aguas arriba o abajo. De estas vinculaciones se derivan procesos de aprendizaje tecnológico y acumulación dinámica de capacidades a lo largo de toda la cadena¹⁰.

En el caso de la producción agrícola y ganadera pueden distinguirse dos elementos centrales que facilitan el ingreso de proveedores de nuevas tecnologías–como lo serían los servicios Agtech- al mercado, así como también la incorporación de innovaciones a la cadena de valor. En primer lugar, al tratarse de una actividad en la cual el ciclo de producción es relativamente más corto –en particular en los cultivos extensivos, donde el ciclo es de un año-, el testeado de nuevas tecnologías puede realizarse con menores costos y riesgos relativos vis a vis lo que ocurre, por ejemplo, en la minería o en la industria petrolera. En segundo lugar, en un mismo campo pueden implementarse diversas estrategias productivas, hecho que facilita en una etapa inicial la experimentación de nuevas tecnologías en porciones pequeñas de la explotación, para luego eventualmente masificar su uso. Tal como se profundizará más adelante en la sección 5, las empresas de Agtech estudiadas tuvieron posibilidades de testear sus desarrollos en pequeños lotes productivos cedidos por actores interesados en disponer y experimentar con las nuevas tecnologías. Esto les permitió no solo validar su idea de negocio, sino también mejorar y escalar las respectivas innovaciones.

Sin embargo, trabajos recientes evidencian barreras en la utilización de tecnologías digitales en la agricultura y ganadería. Por ejemplo, Lachman y López (2019) estudian los obstáculos a la innovación y el crecimiento de empresas de equipos y servicios digitales en Argentina y encuentran que la falta de conocimientos en los usuarios genera una barrera a la

⁹ Estos procesos son relativamente nuevos en las actividades basadas en RRNN, mientras que en la industria manufacturera emergieron algunas décadas atrás.

¹⁰ Mientras que algunos autores se focalizan en los procesos de vinculaciones y generaciones de capacidades tecnológicas en países de altos ingresos (Ville y Wicken, 2012; Martínez-Fernández, 2010), otros autores hacen lo mismo para países en desarrollo (e.g. en América Latina podemos mencionar, por ejemplo, los trabajos de Lachman y López, 2018 a y b; Anlló et al., 2015; Katz y Pietrobelli, 2018; Stubrin, 2018).

difusión de estas nuevas tecnologías. Asimismo, existe incertidumbre sobre los resultados de estos servicios –por ejemplo, en qué medida las prescripciones brindadas podrán traducirse en aumentos de productividad-, y/o temor a eventuales complicaciones operativas que podría conllevar la incorporación de estas herramientas digitales. A su vez, el citado trabajo también muestra como los obstáculos de acceso a capacidades –e.g. las dificultades para encontrar personal con conocimientos en áreas específicas, por ejemplo, Big Data o Inteligencia Artificial- desalientan las actividades en Investigación y Desarrollo (I+D) en las empresas Agtech.

Por otro lado, con relación a la conectividad a Internet en áreas rurales –infraestructura necesaria para el uso de tecnologías digitales- el trabajo elaborado por IICA, BID y Microsoft (2020) ubica a Argentina y Uruguay dentro del *cluster* de países de mediana conectividad (en los cuales entre el 64% y 71% de la población que habita estas zonas geográficas no accede a servicios de conectividad con estándares mínimos), con relación al resto de la región. Sin embargo, el citado trabajo de Lachman y López (2019), destaca cómo, a pesar de estas restricciones en materia de infraestructura, las firmas idearon mecanismos para que la falta de conectividad a Internet en las zonas propiamente rurales no sea un impedimento mayor para brindar los servicios¹¹.

2.2. Agtech: definición, tecnologías y áreas de aplicación

Bisang (2003 y 2007) señala que desde mediados de la década del noventa la estructura productiva del sector agrícola y ganadero se modificó sustancialmente dando lugar a una masiva incorporación de nuevas tecnologías. Este nuevo esquema de organización de la producción implicó un pasaje de una estructura caracterizada por una rígida integración vertical, a una más flexible coordinación en red mediada por contratos entre los agentes.

En esta misma dirección, Anlló et al. (2013) destacan como elemento central del cambio en la organización productiva a la emergencia de novedosas formas de interacción entre los agentes. Los autores definen a este esquema de coordinación como “agricultura y ganadería por contrato”: bajo este modelo los dueños de la tierra ceden su uso a las empresas de producción agropecuaria –las cuales asumen el riesgo inherente a la producción-, y a su vez estas empresas subcontratan una parte sustancial de las tareas realizadas a campo. Esta dinámica es a su vez

¹¹ Por ejemplo, los productores podrían analizar un lote y recibir prescripciones de siembra, riego o fertilización desde sus hogares (o en alguna ciudad cercana en la cual haya buena conectividad), y habilitar para que la aplicación opere luego de manera offline.

complementada por los proveedores de insumos industriales y de servicios, quienes inciden fundamentalmente en el armado técnico y operacional del nuevo paquete tecnológico.

A su vez, este nuevo paquete tecnológico supuso el pasaje a una función de producción sustancialmente más intensiva en capital, con un mayor consumo de insumos -herbicidas, semillas, etc.- y más demandante en el uso de diversos servicios, los cuales van desde siembra, cosecha y fumigación, hasta otros intensivos en conocimiento y asociados a la aplicación de tecnologías de agricultura de precisión (Lachman y López, 2018b; Anlló, *et al.*, 2015; Reca et al., 2010; Borlaug, 2004). La emergencia de lo que en este trabajo denominamos sector Agtech se enmarca en esta dinámica.

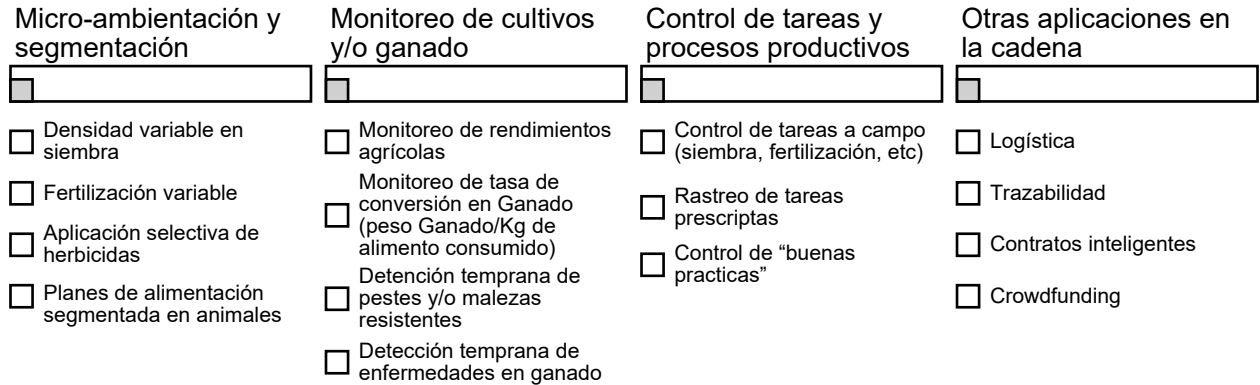
Entendemos como Agtech al conjunto de servicios basados en tecnologías digitales que pueden ser brindados a lo largo de diversos eslabones de la cadena productiva agrícola-ganadera, incluyendo desde las fases de producción a campo, hasta la industrialización y posterior comercialización. De este modo, el concepto de Agtech resulta más abarcador que lo entendido por agricultura de precisión tal como fue definida por el USDA¹², dado que también comprende otros eslabones de la cadena distintos a los propiamente orientados a la producción a campo. Sin embargo, este concepto excluye al desarrollo de equipamiento y/o maquinaria típicamente utilizado para la agricultura de precisión¹³. A su vez, la definición aquí propuesta resulta más restrictiva que otro término también en uso, Agrifood Tech. Este último resulta más amplio, ya que incluye, por ejemplo, emprendimientos que brindan servicios de *delivery* de comida (Agfunder, 2019).

Para el estudio del ecosistema Agtech, identificamos 4 usos principales de estos servicios: i) micro-ambientación; ii) monitoreo de cultivos; iii) control de tareas y procesos productivos, y; iv) otras aplicaciones sobre la cadena. La Figura 1 a continuación resume las principales aplicaciones en cada uno de los casos.

¹² La agricultura de precisión es definida por el United States Department of Agriculture (USDA) como una estrategia de manejo agronómico que utiliza información específica del sitio para gestionar y optimizar de manera precisa y económica los insumos y las técnicas de producción (<https://agclass.nal.usda.gov/glossary.shtml>).

¹³ Por ejemplo, drones, monitores de siembra y de rendimiento, banderilleros satelitales, pilotos y cortes automáticos, dosificadores para pulverización y dosificadores variables para siembra y fertilización. Algunos de estos equipos son implementados sobre la maquinaria agrícola de forma tal de volver más eficiente su uso y/o el empleo de insumos.

Figura 1. Principales usos y aplicaciones del Agtech



Fuente: Elaboración propia.

Uno de los usos más extendidos de los servicios Agtech está relacionado con la adaptación de las prácticas de producción a cada "microambiente" definido, en el caso de la agricultura, por ciertas condiciones ambientales, características del suelo, rasgos geográficos y climáticos que afectan los rendimientos. De este modo, al recopilar y analizar datos detallados de la multiplicidad de entornos que coexisten en un determinado espacio agrícola, los productores pueden tomar decisiones destinadas a explotar el máximo potencial de cada uno de estos microambientes. Estas decisiones, que pueden referirse a la "densidad óptima de siembra", la variedad de cultivos que se utilizarán, la aplicación de herbicidas o la cantidad y el momento apropiado para fertilizar se basan en el análisis de una gran cantidad de variables derivadas de datos presentes e históricos. Dicha información es generada a través de sensores, imágenes satelitales, registros climáticos, etc. Estos datos se procesan y analizan para generar "recetas" destinadas a aumentar los rendimientos agrícolas, al tiempo que se reduce el uso innecesario de insumos, como agua para riego, herbicidas, fertilizantes, etc., generando menos impactos ambientales colaterales. En ganadería, en tanto, estas aplicaciones típicamente permiten diseñar estrategias de alimentación segmentadas. De este modo, según la fase productiva por la que esté pasando el animal se le provee una cantidad y tipo de alimento determinado.

En segundo lugar, existen aplicaciones que posibilitan el control permanente de cultivos y/o ganado (FAO, 2013; Quinn, 2013; Kamilaris et al., 2017). Utilizando dispositivos específicos, como drones, imágenes satelitales o instrumentos vinculados a las tecnologías de Internet of Things (IoT), los usuarios pueden monitorear sistemáticamente la evolución de la producción. Esto

les permite la detección temprana de malezas, plagas o enfermedades, así como identificar o incluso pronosticar la evolución de rendimientos.

Estas tecnologías también se pueden utilizar para controlar el trabajo realizado en el campo. De esta manera, en base a los datos georreferenciados capturados y procesados en tiempo real, es posible conocer el estado y el progreso de las diferentes tareas que se llevan a cabo. Esto es relevante para los departamentos de producción de empresas agrícolas medianas o grandes, pero también puede ser utilizado por agencias gubernamentales para controlar las prácticas de los agricultores, por ejemplo, que la aplicación de herbicidas no esté siendo realizada cerca de asentamientos rurales, escuelas, etc. De hecho, estos servicios tienen el potencial de contribuir a certificaciones de producción de acuerdo a estándares internacionales, lo cual es una oportunidad para abrir mercados o facilitar el cumplimiento de protocolos ya negociados.

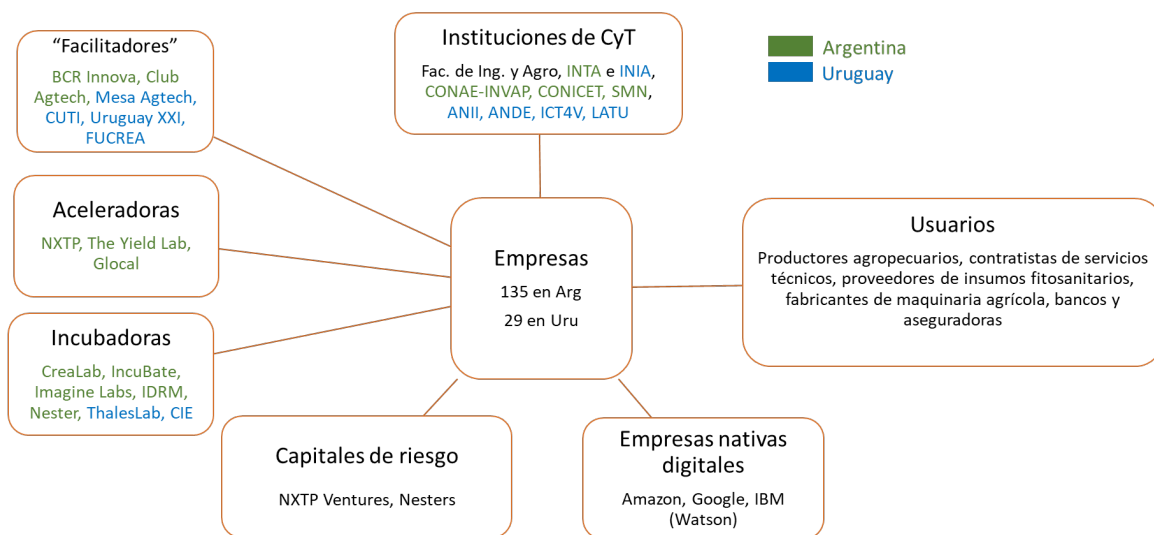
Finalmente, hay un número creciente de servicios aplicados en las etapas posteriores de la cadena de valor. Estas aplicaciones son relativamente más recientes que las anteriores e incluyen servicios diversos, por ejemplo, aplicaciones para mejorar la logística, esquemas de *crowdfunding*, trazabilidad, contratos inteligentes, seguros y cobertura de riesgos, entre muchos otros.

3. El ecosistema Agtech en Argentina y Uruguay: principales actores

El término “ecosistema” –muy frecuente en la literatura que analiza el mundo emprendedor-, se refiere al entorno social y económico sobre el cual se desenvuelven determinados tipos de emprendimientos. En particular, se argumenta que el desarrollo de esos ecosistemas es relevante para promover el espíritu empresarial y la innovación, así como también para facilitar el acceso a recursos que permiten la emergencia y escalamiento de los emprendimientos. Además del propio sector emprendedor, los ecosistemas pueden estar integrados por instituciones de ciencia y técnica, incubadoras y aceleradoras, otros organismos de la sociedad civil que realicen tareas para difundir y divulgar nuevas tecnologías, y fondos de inversión. Asimismo, resulta favorable la cercanía con los potenciales usuarios de los productos/servicios que se busca desarrollar, de forma tal de interactuar para validar las tecnologías, e identificar mejoras y nuevas oportunidades de negocios. Por otro lado, en aquellos ecosistemas enfocados en el desarrollo de nuevas tecnologías de base digital toma particular relevancia la interacción con las principales corporaciones de la industria – e.g. Amazon, IBM, Google, etc.-, quienes disponen de servidores u otras plataformas que resultan críticas para poder correr ciertos algoritmos y almacenar la información.

Tanto en Argentina como en Uruguay, el ecosistema Agtech avanzó de forma sostenida a lo largo de los últimos años. A continuación, se presentan de forma estilizada los principales actores del ecosistema Agtech para ambos países. Cabe aclarar que el número de empresas que figuran en Argentina corresponden al trabajo de Lachman *et al.* (2021), mientras que el número correspondiente a Uruguay fue provisto por la agencia Uruguay XXI. En ambos casos las cifras deberían considerarse como aproximaciones, ya que no corresponden a datos oficiales –e.g. censos nacionales.

Figura 2. Ecosistema Agtech en Argentina y Uruguay



Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y documentos del sector.

Las incubadoras y aceleradoras (las primeras en una etapa muy temprana del desarrollo del emprendimiento, y las segundas en fases más avanzadas), colaboran en diversos aspectos críticos, que incluyen, entre otros elementos, la definición de la propuesta de valor y el diseño de un plan de negocios, la oferta y/o provisión de información sobre cursos y capacitaciones en temas específicos y, en ciertos casos, el aporte de recursos financieros (o el apoyo para la búsqueda de dichos recursos). Estas instituciones se valen de una red de contactos que facilitan el proceso de crecimiento de las empresas –e.g. potenciales usuarios, *venture capitals*, referentes en temas tecnológicos o comerciales. A su vez, imprimen cierto sello de “reputación” en las empresas que pasan por sus programas, volviéndolas atractivas para potenciales inversores. Tal como se

profundizará en la sección cuatro, en el caso argentino estas entidades son de origen privado, mientras que en Uruguay el sector público tomó el liderazgo en la materia.

Dado que muchos de los servicios Agtech se basan en tecnologías totalmente disruptivas – e.g. ciencia de datos, inteligencia artificial, etc.- las instituciones de ciencia y tecnología desempeñan un rol preponderante. En particular, las universidades y los organismos públicos dedicadas a la promoción del conocimiento científico y tecnológico de ambos países¹⁴son fundamentales en generar capacidades técnicas angulares para esta industria, principalmente, en lo que se refiere en las habilidades de programación y conocimientos agronómicos.

Por otro lado, el INTA en Argentina y el INIA en Uruguay apoyan al ecosistema desde su amplia trayectoria en materia de innovación tecnológica para el agro. Por ejemplo, en ambos casos facilitan campos experimentales para que emprendedores lleven a cabo el testeado de sus tecnologías. En paralelo, en ambos países hay instituciones que brindan apoyo en áreas técnicas específicas, como la Comisión Nacional de Actividades Espaciales en Argentina, el Information and Communication Technologies for Verticals (ICT4V)¹⁵ en Uruguay, y los servicios meteorológicos, entre otros organismos.

Por último, los usuarios constituyen otro pilar que nutre al ecosistema Agtech, no solo por su rol de eventuales demandantes de las nuevas tecnologías, sino también por ser un espacio central para el aprendizaje de los emprendedores. A su vez, estos actores también pueden aportar financiamiento en etapas tempranas de los emprendimientos. Se profundizará sobre este tema en la sección 5.

¹⁴ En esta última dirección se puede destacar la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) –ambos de Argentina- y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en Uruguay. En estos espacios se financia y promueve el desarrollo de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos avanzados, ya sea a través de institutos de investigación académica, becas de posgrado, o bien, mediante diversos esquemas de asistencia y transferencia tecnológica al sector privado y subsidios para la realización de proyectos de desarrollo tecnológico.

¹⁵ Institución focalizada en apoyar técnicamente a empresas en áreas específicas de las ciencias de la computación.

4. Nueva institucionalidad: incubadoras, aceleradoras y otros organismos de apoyo al surgimiento y desarrollo de emprendimientos Agtech

El surgimiento y crecimiento de los emprendimientos Agtech en Argentina y Uruguay estuvieron acompañados por un entramado de actores, los cuales de algún modo u otro aportaron a dichos procesos. Dada la naturaleza de estas empresas, basadas en tecnologías digitales que les permiten en periodos relativamente cortos de tiempo –e.g. algunos pocos meses- y con muy bajas inversiones iniciales desarrollar nuevos servicios listos para ser probados en el mercado, hubo un *boom* de emprendimientos, de los cuales, como es usual en este tipo de procesos, solo algunas pudieron permanecer en el mercado. La vinculación con los actores del ecosistema emprendedor jugó un rol clave para determinar las posibilidades de supervivencia de las nuevas empresas.

Dado que las propuestas tecnológicas de los emprendimientos que operan en sectores emergentes suelen ser disruptivas, en sus orígenes estas empresas usualmente enfrentan grandes incertidumbres acerca de diversos aspectos que afectan la viabilidad de su negocio. Dentro del océano de preguntas a responder, típicamente los emprendedores van a querer saber si la propuesta de valor atiende algún problema real que estén enfrentado sus clientes objetivo, van a intentar identificar canales para contactarse con potenciales clientes que estén dispuestos a probar la tecnología por primera vez y van a preguntarse cuanto estarían dispuestos esos clientes a pagar por los servicios, por ejemplo. Asimismo, el desarrollo del negocio no solo se basa en buenas ideas y capacidades tecnológicas, ya que se necesita, entre otras cosas, planificar una estrategia de crecimiento sustentable y ser capaz de acceder al financiamiento que la misma requiere.

Es justamente sobre estas necesidades que enfrentan las empresas en sus etapas tempranas que intervienen las incubadoras y aceleradoras. En efecto, se trata de organizaciones que tienen una estructura organizacional y mecanismos de intervención diferentes a las instituciones más tradicionales de apoyo al desarrollo tecnológico, las cuales básicamente están orientadas a empresas ya conformadas, y, por ejemplo, buscan fomentar actividades de I+D a partir de subsidios, o cooperar en la solución de dificultades tecnológicas que puntualmente esté enfrentando alguna empresa. Si bien ambos tipos de instituciones tienen un rol relevante, el grupo de incubadoras y aceleradoras, a partir del ofrecimiento de programas cortos e intensivos y redes de contactos e información, busca imprimirle velocidad al surgimiento y crecimiento temprano de nuevas empresas, en particular aquellas de base tecnológica.

En efecto, estas instituciones por lo general ofrecen a los emprendedores cursos y/o capacitaciones intensivas en diversos aspectos del negocio –temas contables, legales, propiedad intelectual, recursos humanos (RRHH), entre otros-, así como también les proveen mentores, quienes los acompañan de forma individualizada y les brindan asesoramiento sobre temas específicos –e.g. mejorar la propuesta de valor y/o su plan de negocio, identificar de qué forma les convendría monetizar los servicios ofrecidos, etc. A su vez, dado que estas instituciones trabajan de forma permanente con emprendimientos basados en tecnologías disruptivas, suelen disponer de personal que conoce en profundidad esas materias y puede colaborar de diversas formas –e.g. desde identificar la tecnología óptima para desarrollar el servicio que se quiere brindar, hasta aportar contactos con referentes o centros de investigación especializados. Por último, la amplia red de contactos que suelen tener estas instituciones les permite a las empresas incubadas/aceleradas encontrar con mayor facilidad usuarios que estén dispuestos a probar sus tecnologías, los primeros clientes, así como también acceder a fondos de inversión.

4.1. El caso argentino: el liderazgo de los actores privados

4.1.1. CREA Lab

CREA Lab es el nombre de la incubadora del Área de Innovación de los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA), una asociación civil sin fines de lucro de Argentina, fundada en 1957 que está integrada y dirigida por empresarios agropecuarios. En la actualidad esta asociación está conformada por casi 2.000 empresas agropecuarias que realizan una gran variedad de actividades agropecuarias¹⁶. Esta organización, parcialmente financiada a partir del aporte de sus miembros, tiene como objetivo principal compartir experiencias y conocimientos para mejorar la competitividad de sus empresas. En particular, CREA financia actividades de experimentación técnica, de capacitación y de transferencia de conocimientos. En la actualidad el modelo de innovación colaborativo de CREA ha sido replicado por grupos de productores en Uruguay, Bolivia y Paraguay y hasta existen aplicaciones de la metodología CREA en redes de productores de avellanas en Georgia, país de la ex Unión Soviética.

¹⁶ Los miembros CREA conforman más de 200 “Grupos CREA” que se agrupan en 19 regiones. Se reúnen una vez para tratar temas puntuales y compartir información relevante para analizarlos. Esos temas pueden ser muy diversos; problemas técnico-agronómicos, análisis de inversiones, problemas familiares, etc. La sede central de CREA se encuentra en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Allí se realizan diversas actividades para asistir el trabajo de los Grupos CREA.

Actualmente, CREA Lab, la incubadora de CREA se aloja dentro de la Unidad de I+D de CREA. Está enfocada en el soporte al desarrollo de startups que proponen soluciones Agtech. Hasta el momento CREA Lab ha incubado a más de 40 empresas.

Inicialmente, en 2014, fueron diversos grupos de emprendedores quienes se acercaron a CREA en búsqueda de reuniones con referentes del departamento de I+D para discutir su propuesta de valor y buscar miembros de la red CREA dispuestos a probar sus servicios. Fue así, a través de esta demanda espontánea, que los referentes de CREA identificaron un espacio vacante en el que podían aportar valor. Los técnicos de esta institución, en contacto permanente con los productores agropecuarios, disponían de una serie de conocimientos de gran interés para emprendedores con proyectos Agtech. El aporte podría basarse en la transmisión de demandas tecnológicas insatisfechas en el sector derivando en oportunidades de negocios, el aporte de conocimientos propios de la agricultura y la ganadería para mejorar la propuesta de valor, así como también un *set* de conocimientos tácitos relevantes para el éxito de estos emprendimientos. Sobre la base de esos conocimientos, CREA podría contribuir con aspectos *soft*, vitales para el desarrollo de las empresas –e.g. maneras de plantear y cobrar los servicios ofrecidos, estrategias para la comercialización, etc. Adicionalmente se podrían generar los primeros contactos que, eventualmente, podían transformarse en los primeros usuarios y/o clientes dentro de la red de miembros CREA.

Durante el 2014 todo el trabajo fue de carácter informal; las intervenciones de los referentes de la Unidad de I+D de CREA surgían a partir de las visitas de los emprendedores. Dado que la demanda fue muy rápidamente en ascenso, desde la institución decidieron avanzar en el ordenamiento y la formalización del espacio de trabajo. El desarrollo de una primera versión de una metodología de trabajo con los emprendedores fue el primer paso de un proceso que de a poco le permitió a CREA Lab comenzar a instalarse como un espacio de referencia en el ecosistema Agtech. Además, acercó al Movimiento CREA nuevas empresas que comenzaban a ofrecer servicios de base digital, muchas de las cuales podrían resultar de interés para los miembros CREA.

En 2015 surge formalmente el primer espacio de trabajo con un programa estructurado en módulos, donde los emprendimientos participantes debían pasar por un proceso de selección. Fue en el marco de un convenio con la Secretaria de Emprendedores y PYMES del gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que ya disponía de una incubadora para emprendimientos de diversa índole –llamada IncuBate. En ese año se seleccionaron las primeras 14 *startups*, con

quienes se trabajó con un programa que se asemejaba más a una serie de sesiones de mentorías que a un espacio de incubación propiamente dicho.

En años posteriores, el espacio continuó su senda de crecimiento. En 2016 se firmó un segundo convenio con el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde se replicó y perfeccionó el proceso del año anterior. En 2017 se creó el Área de Innovación, dentro de la Unidad de I+D del Movimiento CREA, formalizando institucionalmente el espacio de trabajo. En 2018 comenzaron las conversaciones preliminares con BID Lab, el laboratorio de Innovación del Grupo BID, para formular un proyecto orientado a desarrollar y profesionalizar los espacios de trabajo que proponía e impulsaba el Área de Innovación de CREA, incluyendo a la incubadora CREA Lab. El convenio con BID Lab fue firmado en 2019 y ese constituyó un hito clave para terminar de afianzar a CREA Lab como una incubadora líder dentro del ecosistema Agtech de Argentina. Los recursos aportados en el marco del convenio permitieron, entre muchas otras cosas, avanzar en la profesionalización del programa de apoyo a emprendedores. La contratación de la ONG EmpreAR, con vasta trayectoria en el desarrollo y la implementación de programas de apoyo al desarrollo de la innovación y el emprendedurismo, permitió vincular a su destacada y reconocida red de instructores y mentores con los emprendimientos incubados en CREA Lab.

Si bien en los comienzos CREA Lab no cobraba por los servicios que les prestaba a los emprendedores, a medida que el proyecto se fue formalizando esto cambió. Hoy en día, las empresas que son seleccionadas para participar en el programa CREA Lab deben abonar una cuota de inscripción, pero no entregan *equity*. El monto abonado por los participantes responde a dos objetivos principales. Por un lado, lograr la sostenibilidad económica del programa de incubación. CREA es una ONG sin fines de lucro, por lo que lo recaudado se utiliza exclusivamente para afrontar los honorarios de los docentes que dictan los contenidos que se imparten durante el ciclo de capacitaciones y los salarios del equipo de CREA que forma parte de la incubadora. El otro gran objetivo es contribuir a incrementar el nivel de compromiso de los emprendedores que participan en el programa. Actualmente, CREA Lab cuenta con algunos sponsors, cuyos aportes ayudan a reducir el costo que deben afrontar los emprendedores.

Cada año son aceptadas en la incubadora hasta 10 empresas¹⁷. El programa de incubación dura un año. Durante los primeros cinco meses se organizan jornadas de capacitación con frecuencia quincenal. Las capacitaciones abarcan temas tales como diseño del plan de negocios,

¹⁷ El número de empresas seleccionadas varía año a año.

plan financiero, aspectos legales y protección de la propiedad intelectual, marketing digital, comunicación efectiva, etc. Durante esta etapa se espera que las empresas continúen avanzando en el desarrollo de su emprendimiento y se empiecen a generar las primeras interacciones con diversos técnicos y referentes de la institución. Una vez finalizado el ciclo de capacitaciones, el trabajo de la incubadora se focaliza en profundizar el desarrollo de actividades que les permitan a las empresas divulgar sus proyectos, interactuar con sus usuarios objetivos y conseguir así sus primeros clientes.

Un activo diferencial que posicionó a CREA Lab dentro del ecosistema Agtech argentino fue el hecho de disponer de una amplia red de profesionales especializados en diversas áreas y temas propios de las actividades agropecuarias –e.g. sistemas pastoriles, riego, fertilización, manejo de malezas, alimentación animal, etc.-, que trabajan de forma articulada con empresarios agropecuarios en el marco de los Grupos CREA. Estos técnicos (que se vinculan con las empresas incubadas en función de sus demandas específicas), más allá de su formación profesional, tienen mucha cercanía, y por lo tanto conocimientos, sobre los problemas productivos que enfrentan los miembros CREA.

Esos conocimientos, tácitos y no tácitos, contribuyen al desarrollo de soluciones AgTech adecuadas a los problemas y desafíos que enfrenta el sector. Sucede que, en muchos casos, los emprendedores son profesionales o estudiantes avanzados de carreras en las cuales desarrollan capacidades para innovar en el mundo de las tecnologías de base digital –e.g. ciencias de la computación, físicos, ingenieros en general, etc.- pudiendo encontrar una buena complementación con la red de profesionales de CREA, quienes aportan tanto sus conocimientos específicos como amplias visiones sobre posibles senderos de desarrollo futuro para los emprendimientos.

La posición ventajosa de CREA Lab en materia de acceso y divulgación de conocimientos agronómico-ganaderos permite que usualmente las empresas incubadas puedan testear sus desarrollos en conjunto con los técnicos y los productores de la institución. Así, se prueba el funcionamiento de los servicios en proceso de desarrollo, se cuantifica el valor que aportan, y se identifican mejoras que podrían ser introducidas para mejorar las soluciones propuestas y/o el atractivo para los usuarios.

Otra contribución central de CREA Lab se da a partir de la creación de canales para facilitar la difusión de las nuevas soluciones. Esto ocurre principalmente en tres tipos de instancias: i) los

Congresos y Jornadas de Actualización Técnica; ii) las presentaciones a Grupos CREA, y; iii) los eventos específicos para difundir soluciones e impulsar la coordinación de testeos.

La difusión en Congresos, las Jornadas de Actualización Técnicas y las presentaciones a Grupos CREA, pese a ser distintos tipos de instancias, persiguen un objetivo común: divulgar las empresas incubadas y las soluciones que estas ofrecen dentro de la red de productores CREA y sus técnicos asociados. En el marco de los Congresos CREA, los emprendedores tienen la posibilidad de mostrar y ofrecer en stands las soluciones que ofrecen sin costo alguno. En las Jornadas de Actualización Técnica, los emprendimientos suelen presentar sus soluciones frente al auditorio. Las presentaciones a Grupos CREA ofrecen una instancia de difusión ante audiencias más acotadas, aunque eso no necesariamente implica mayor nivel de profundidad en las presentaciones.

Finalmente, respecto de los eventos específicos, desde el año 2019, junto a Nesters, una potenciadora de *startups* para el agro de Argentina, se organizan encuentros periódicos en los cuales los emprendedores y productores agropecuarios interactúan de forma directa en pequeños grupos. Estos espacios posibilitan a los emprendedores recolectar información de utilidad para el desarrollo de sus productos y/o servicios, generando al mismo tiempo contactos con clientes potenciales. A su vez, a los productores les permite vincularse con las empresas oferentes de estos servicios y profundizar así su nivel de conocimiento sobre las nuevas soluciones ofrecidas que están siendo lanzadas al mercado.

Finalmente, CREA Lab también apoya a las empresas en su búsqueda de financiamiento. Para eso se organizan jornadas especiales donde los emprendedores presentan sus proyectos ante aceleradoras y fondos de inversión. Incluso se facilitan canales de vinculación entre emprendedores y actores de las cadenas de valor interesados en analizar y, eventualmente, invertir en este tipo de proyectos.

A partir de 2021 CREA Lab proyecta profundizar aún más las acciones para la promoción de los emprendimientos y la facilitación de los procesos de adopción de las soluciones propuestas por las Agtech. Para tal fin, se proyectan jornadas a campo, donde los emprendedores puedan demostrar el valor que agregan sus productos/servicios. A su vez, CREA Argentina está brindando asistencia a CREA Paraguay para replicar la experiencia CREA Lab. La transferencia de conocimientos se inició este año, y se prevé que entre 2021-2022 el programa de incubación CREA Lab se implemente plenamente en Paraguay. Se espera que los emprendedores argentinos y

paraguayos no solo interactúen entre ellos, sino que también puedan ofrecer sus tecnologías valiéndose de las redes de ambas instituciones –productores agropecuarios miembros de CREA, y representantes de otras entidades con las cuales tienen vinculación, e.g., proveedores de insumos, entidades financieras, etc.

4.1.2. BCR Innova

BCR Innova es un área creada en el año 2017 dentro de la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR), Argentina, con el objetivo de fomentar la innovación y el emprendedurismo a partir de nuevas tecnologías, con el foco puesto en Agtech, Biotech y Fintech como verticales centrales. En este espacio se organizan diversas actividades –como seminarios internacionales, workshops, viajes exploratorios al exterior, así como también jornadas para facilitar las vinculaciones y las oportunidades de *networking*.

Este espacio surge por la motivación de los directores de la BCR, quienes observaban que había una oferta creciente de nuevas soluciones tecnológicas, que sin embargo enfrentaban grandes obstáculos para su difusión en el mercado. BCR Innova nace para cerrar la brecha entre los desarrolladores de estas tecnologías y las demandas de los grandes *players* del agro –e.g. empresas multinacionales exportadoras de commodities y sus derivados industriales, *traders* de granos, pools de siembra, entidades financieras, empresas de seguros, etc.-, muchos de los cuales conforman la red de asociados a la BCR.

A su vez, BCR Innova conformó la Comisión de Innovación –integrada por referentes nacionales e internacionales en temas de *startups*, entre ellos miembros de incubadoras, aceleradoras, fondos de inversión, y otros actores del ecosistema emprendedor- para diseñar la estrategia de desarrollo de la propia iniciativa. Para esto, identificaron dos líneas de acción concretas, ambas actualmente en vigencia.

En primer lugar, comenzaron a generar contenido educativo para sensibilizar a los potenciales usuarios de las nuevas tecnologías. Para esto, iniciaron un proceso de identificación, entre los asociados de la BCR, sobre temas tecnológicos acerca de los cuales les gustaría saber más, a partir del envío de cuestionarios. Luego, una vez identificados los *hot topics*, organizaron diversos eventos –*workshops*, *meetups*, seminarios, etc.-, donde se convocó a referentes nacionales e internacionales para que discutiesen sobre tecnologías que están cambiando la producción de alimentos a lo largo de toda la cadena, y las tendencias a futuro.

En segundo lugar, y con una perspectiva mucho más aplicada al fomento de la innovación, se diseñó e implementó un “programa de innovación abierta”. El primer programa se llevó a cabo durante el año 2019, y en la actualidad está transcurriendo la segunda versión. Se trata de una iniciativa donde BCR Innova selecciona a un grupo de empresas de la red de BCR que hayan manifestado la necesidad de superar algún obstáculo –e.g. operativo, comercial, de logística, etc.- que consideren que puede ser resuelto a partir de las nuevas tecnologías de base digital. Se organizó una serie de reuniones entre los referentes de BCR Innova y las empresas que postularon desafíos luego de las cuales se llegó a conformar un listado de demandas tecnológicas puntuales. Una vez conformado este listado, BCR Innova realizó un llamado abierto a toda la comunidad de emprendedores para que presenten proyectos que atiendan a estas necesidades.

A su vez, para fomentar la competencia y enriquecer el llamado, BCR Innova articuló la convocatoria con dos agencias internacionales de innovación: la israelí y la de Cataluña. Luego del llamado, quedaron seleccionadas empresas argentinas, israelíes y catalanas, quienes tuvieron la posibilidad de presentar sus soluciones de forma directa a las empresas interesadas. En estas presentaciones no solo se exponía la propuesta de valor, sino también el tiempo esperado que llevaría desarrollar la tecnología y estimaciones de recursos y esquemas de financiamiento para su desarrollo. Finalmente surgieron 3 acuerdos comerciales concretos hoy en vigencia.

En paralelo, BCR Innova provee un espacio de *co-working* para las *startups* seleccionadas en el programa de innovación abierta. Además del espacio físico y de conexión a Internet, ofrecen acceso al servidor de Amazon para que las empresas dispongan de mayor poder de procesamiento y de almacenamiento de datos, necesario, por ejemplo, para correr algoritmos de inteligencia artificial. Estos soportes ayudan a las empresas a reducir sus costos operativos, además de proveerles de un espacio para facilitar el flujo de información y conocimientos entre los mismos emprendedores.

El programa BCR Startup Network fue lanzado en el año 2020 con el propósito de dar continuidad al eje de trabajo en innovación abierta. Este programa se basa en la conformación de una red de vinculación y aceleración de startups centrados en desafíos agroindustriales previamente relevados. Como resultado, 22 startups fueron seleccionadas, pudiendo acceder a diversas instancias de capacitación, meet ups de presentación, eventos nacionales e internacionales de forma tal de generar oportunidades de negocios. También impulsaron junto a la Oficina del Estado de Baviera para Sudamérica el programa *Digital Transformation Challenge* mediante el

cual el emprendimiento finalista fue aceptado por una aceleradora en Bavaria, Alemania. Cada startup que ingresa a la red accede al hub digital de *Winn: we innovate*, una app creada por la BCR para la comunidad Agtech.

Por último, la BCR en 2020 invirtió en una empresa digital dedicada a la gestión del transporte de granos. Se trata de la *startup* Muvin App, una herramienta digital que permite gestionar cupos de transporte en tiempo real, hacer seguimiento de viajes y dar respuesta a necesidades operativas en las terminales portuarias. Si bien la institución no busca posicionarse como fondo de inversiones, mantiene la posibilidad abierta de aportar financiamiento en aquellos emprendimientos que traten temas ligados a las operaciones que son de su directo interés.

4.1.3. *The Yield Lab Latam*

The Yield Lab es una de las primeras aceleradoras a nivel global con el foco puesto en Agtech, constituida como tal en el año 2014 en Saint Louis, EE.UU. Nace con el objetivo de apoyar a los emprendedores, reunir a las partes interesadas públicas y privadas, proporcionar financiación e impulsar la "creación" de esta industria en gestación. Su primer programa de aceleración fue en el 2015 en EE.UU., y dado el éxito alcanzado los directivos de la empresa decidieron iniciar un proceso de internacionalización. Fue así que pasaron a operar en Irlanda desde el 2016 con el foco en la Unión Europea (UE), y un año más tarde en Argentina como *hub* para toda la región de América Latina y el Caribe (LAC). Más recientemente, en 2019, iniciaron operaciones en Asia-Pacífico.

El arribo a Argentina no ocurrió por motivos fortuitos. En los dos años previos a dicha apertura, en los programas que se habían organizado en la sede de Saint Louis, habían quedado seleccionados emprendimientos argentinos, mostrando que había una masa crítica inicial. De hecho, la apertura de The Yield Lab Latam en 2017 en Rosario, Santa Fe, ocurre de la mano de uno de los emprendedores que había creado una de las empresas aceleradas en 2015 por la organización en los EE.UU.

The Yield Lab Latam opera como una red de fondos de *venture capital* de diversa procedencia que focaliza sus inversiones exclusivamente en el vertical de Agtech. Su primer programa de aceleración en la región se inició en 2018. Entre enero y febrero de ese año se realizó el proceso de selección, y sobre un total de 70 emprendimientos que se habían presentado quedaron seleccionados tres. En la actualidad han acelerado e invertido fondos en nueve empresas.

En particular, esta aceleradora selecciona emprendimientos relativamente avanzados en su estado de desarrollo, los cuales ya tienen un producto validado en el mercado e ingresos por ventas; inclusive han aceptado dentro del programa a emprendimientos que previamente habían recibido fondos a través de rondas de inversión. La propuesta de valor se centra en apoyar a los emprendedores a diseñar su plan de crecimiento y vincularlos con otros fondos de inversión de mayor tamaño para sustentar dicho crecimiento¹⁸. Para esto, a lo largo de un año –periodo que dura cada cohorte- la aceleradora acompaña a los emprendedores con un grupo de 7 mentores especializados en diversas áreas de la cadena agropecuaria.

A cada emprendimiento se le asigna un mentor, el cual trabaja de forma permanente con los emprendedores a través de reuniones independientes. Los mentores de Yield Lab Latam son referentes en diversos segmentos de la cadena de agro-negocios –e.g. empresas de insumos, directores de departamentos de producción de grandes empresas agroindustriales, etc.- o bien con la experiencia de haber desarrollado algún emprendimiento Agtech propio. A su vez, cada empresa participa de una o dos sesiones de trabajo mensuales con todos los miembros del *board* para mostrar sus avances, así como también las diversas dificultades enfrentadas. Dentro de los temas por lo general abordados en estas sesiones se incluyen aspectos tales como las necesidades de financiamiento presentes y futuras, proyecciones financieras, desarrollo de producto, construcción del equipo, visión, *story telling*, entre otros.

A su vez, a las empresas aceleradas también las convocan para participar en eventos del sector, que pueden desarrollarse en diversos países de la región, como una vía para que los emprendedores presenten sus propuestas de valor, conozcan otros emprendimientos y puedan acercarse a potenciales clientes y/o fondos de inversión. Luego de cumplido el año de mayor intensidad de trabajo con las empresas seleccionadas, la aceleradora mantiene la relación con aquellas, aunque con jornadas de trabajo más espaciadas en el tiempo y enfocadas a temas puntuales.

The Yield Lab Latam invierte en cada compañía que acepta en su programa de aceleración USD100 mil a través de notas convertibles, instrumento que posibilita su conversión en acciones de la compañía o bien puede prolongarse en formato de préstamo por un año más, luego del cual

¹⁸ Dado el mayor grado de avance de las empresas que son seleccionadas, The Yield Lab no brinda cursos ni capacitaciones sobre temas de interés general.

la empresa deberá devolver el dinero. Hasta el momento una única empresa ha entregado *equity* a The Yield Lab Latam.

Además del trabajo con las empresas, la aceleradora también está llevando a cabo esfuerzos orientados a diseñar un mapa de ciudades Agtech en AMLAT de forma tal de incentivar el crecimiento del ecosistema en toda la región. En cada una de estas ciudades identifican a los principales actores y buscan llevar a cabo jornadas específicas, en muchas de las cuales participan actores de la sociedad civil, el sector público, universidades, etc. Hasta el momento, además de Rosario en Argentina, han construido vinculaciones con actores en Piracicaba (Brasil), Rancagua (Chile), y Guadalajara (México).

4.1.4. NXTP Labs

NXTP Labs es una aceleradora de origen argentino que surge en el año 2013 para dar apoyo y sustentar el crecimiento de *startups* basadas en nuevas tecnologías digitales. Sus primeros programas agrupaban a empresas de diversas cadenas –e.g. agro, finanzas, marketing digital, videojuegos, etc.-. Sin embargo, a lo largo de los años fueron pasando por varias reestructuraciones en las que se modificaron tanto aspectos operativos como los propios ejes del programa de aceleración. En particular, desde 2015 deciden enfocarse únicamente en los verticales de Agtech y Fintech.

Entre 2016 y 2018, a partir de la asistencia técnica y financiera del BID, implementaron un programa de aceleración el cual les permitió apoyar en total a más de 120 *startups*¹⁹ de Agtech en su mayoría de muy reciente formación, a las cuales se les realizó un seguimiento a través de mentores especializados en diversas áreas temáticas vinculadas al agro, y se les ofreció asistencia mediante cursos y capacitaciones. Luego, ya a finales del 2018, de forma tal de poder realizar un seguimiento más cercano a las empresas, viraron hacia otro esquema de aceleración a partir de lo que llamaron “Red de Innovación Agropecuaria”. Este último entró en vigencia en 2019.

El primer programa de aceleración focalizado en Agtech comenzó en 2016 y estuvo abierto a todos los países de la región, realizándose de forma presencial en Argentina y Uruguay. Para esta primera cohorte se seleccionaron 10 empresas de las 123 que se habían presentado. En ese mismo

¹⁹ Si bien la amplia mayoría de estas empresas son de origen argentino, en todos los años hubo emprendimientos de otros países de la región, principalmente de Uruguay, Chile y Perú.

año hubo otra cohorte de 10 emprendimientos Agtech. En 2017 participaron del programa 40 emprendimientos y en 2018 otros 60.

El objetivo de estos programas de aceleración de NXTP Labs estuvo enfocado en contribuir con el mejoramiento de la propuesta de valor y el plan de negocios de las empresas seleccionadas, así como también facilitar el acercamiento a clientes y otros inversores que apoyen el crecimiento de los emprendimientos. Al iniciar el programa de aceleración, a cada empresa se le asignaba un mentor. Estos suelen ser profesionales con experiencia en áreas específicas de la cadena agropecuaria. En simultáneo, todos los emprendedores participaban de ciclos de capacitaciones donde recibían tutorías grupales sobre diversos aspectos aplicados al mundo de los negocios tecnológicos para el agro, e.g. captación de clientes, esquemas de monetización de servicios digitales, legales, RRHH, etc.

A su vez, durante el proceso de aceleración, los emprendimientos podían acceder a la red de contactos de NXTP. En particular, se buscaba vincularlos con empresas líderes que pudiesen estar interesadas en las tecnologías que estaban siendo desarrolladas y que accedieran a probarlas. Esto les permitía a los emprendedores validar su propuesta de valor por lo general en una escala mucho mayor de lo que lo habían hecho anteriormente. En paralelo, desde NXTP también colaboraban en vincular a los emprendedores con referentes y/o centros de investigación en áreas tecnológicas específicas –e.g. inteligencia artificial, blockchain, Big Data, etc.- de forma tal de facilitar el desarrollo del servicio propuesto.

Al finalizar cada programa, las empresas participaban de una presentación pública en la cual tenían un espacio para explicar su propuesta de valor y su plan de crecimiento, y se convocaba a diversos actores que pudiesen estar interesados en invertir en ellas (NXTP también ha invertido en empresas en esta instancia). Adicionalmente, se conformaba un jurado para seleccionar a un grupo de “ganadores”, a los cuales se los invitaba a participar de otros programas de aceleración o de intercambio en el extranjero, principalmente en EE.UU. y Australia.

En el año 2018, NXTP quedó seleccionada por el Ministerio de Producción de la Nación como una de las aceleradoras del Fondo Nacional de Capital Emprendedor (FONDCE), creado por Ley de Emprendedores (Ley N° 27.349) en marzo del 2017. Tal como se aborda con más detalle en el Box 1, en el marco de este programa el sector público coinvertió con las aceleradoras en *startups*, las cuales eran seleccionadas por aquellas organizaciones.

A su vez, en ese mismo año se decidió reformular el programa de forma tal de pasar a un modelo en el cual se seleccionaban emprendimientos que estuviesen directamente apuntados a problemáticas identificadas previamente por grandes *players* del mundo agropecuario. Este nuevo esquema dio lugar a la llamada Red de Innovación Agropecuaria, la cual, como se dijo antes, comenzó a operar en 2019. Esta red estuvo integrada por 8 grandes empresas del sector –algunas con operaciones en diversos países- centradas en uno o más eslabones de la cadena –producción agropecuaria, comercialización/exportación de granos, firmas dedicadas a la transformación industrial de productos agropecuarios, proveedores de insumos, etc.- quienes identificaron una serie de dificultades tecnológicas que estaban enfrentando.

El listado de demandas tecnológicas identificado fue publicado en un llamado abierto a la comunidad, del cual se seleccionaron 22 emprendimientos. Cada uno de estos también contó con un mentor, quien no solo colaboró en el diseño de la propuesta de valor y/o en la vinculación con expertos en áreas tecnológicas, sino también en la generación de métricas que permitiesen a los emprendedores captar el valor que estaban generando en una o más de las compañías nucleadas en la Red de Innovación Agropecuaria. De estos 22 emprendimientos, 6 propuestas tuvieron el interés de alguno de los grandes *players* quienes aportaron recursos financieros para que el desarrollo seleccionado pudiese avanzar. El programa finalizó en marzo del 2020 y al presente la institución está evaluando la forma de continuar con el apoyo a este vertical.

En paralelo, entre 2019 y 2020 NXTP implementó un programa similar, pero de forma exclusiva con Corteva Agrosience –firma de origen estadounidense líder global en el mercado de semillas e insumos químicos para el sector agropecuario- para su filial en Argentina. Aquí fueron seleccionados 12 emprendimientos, quienes propusieron soluciones puntuales para diversas áreas de la empresa –e.g., ventas, logística, finanzas, procesos de compras, etc.

A lo largo de todos los procesos de aceleración que han llevado adelante, desde NXTP consideran como un activo central para la elección de los emprendimientos a apoyar a los equipos que están detrás de cada propuesta. En particular, ponderan la experiencia previa, las capacidades en los aspectos tecnológicos, así como también el conocimiento del sector agropecuario. Por último, el desarrollo que se esté proponiendo debe poder ser escalable a nivel global o regional.

Box 1. Las políticas públicas de fomento al ecosistema emprendedor en Argentina

Si bien en Argentina el ecosistema Agtech estuvo liderado por iniciativas privadas, entre los años 2016 y 2019 comenzaron a implementarse una serie de políticas públicas articuladas orientadas a promover el desarrollo del emprendedurismo en sectores de alta tecnología, incluyendo Agtech. En particular, desde la Subsecretaría de Emprendedores del Ministerio de Producción de la Nación, en colaboración con la Asociación de Emprendedores de Argentina (ASEA), trabajaron en la llamada Ley de Emprendedores (Ley N° 27.349) promulgada por el congreso en marzo de 2017.

La antesala de esta iniciativa pública, elaborada en colaboración con representantes del sector privado, estuvo en la Ciudad de Buenos Aires. El equipo técnico que asumió en el área de emprendedurismo del Gobierno de la Nación a fines de 2015 ya venía trabajando en el tema desde 2013 en el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, el distrito que tiene la mayor densidad de *startups* del país.

En esta experiencia previa, el equipo había identificado dos *pain points* centrales del ecosistema emprendedor local: i) una estructura burocrática adversa para la creación de nuevas empresas (por ejemplo, tomaba entre 45 a 60 días registrar una nueva empresa), y; ii) poca disponibilidad de fondos de capital de riesgo para financiar el desarrollo de estas empresas. Justamente el espíritu de la ley promulgada a inicios del 2017 tuvo como objetivo mejorar estos dos aspectos neurálgicos.

En primer lugar, se creó -tal como existen en otros países de la región- una nueva figura jurídica llamada Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), de forma tal de por constituir una nueva empresa en 24 Hs. Además, estas sociedades pueden crearse de forma digital, así como también utilizar dicho medio para la gestión de firmas, libros y poderes, y quedan habilitadas para incorporar uno o más accionistas, emitir acciones de mismo derecho con diferentes precios y abrir cuentas bancarias simplificadas. Todas estas herramientas estuvieron orientadas a mejorar el *doing business* emprendedor.

En segundo lugar, con relación a mejorar las posibilidades de financiamiento a través de capitales de riesgo, la ley tuvo tres pilares centrales: se otorgaron incentivos fiscales para la inversión en nuevos emprendimientos, se regularon los mecanismos para el financiamiento colectivo (*crowdfunding*) y se creó un fideicomiso para llevar a cabo una política de *matching funds*. Los incentivos fiscales se basaron en la posibilidad de descontar del impuesto a las ganancias un porcentaje de las inversiones realizadas por las empresas en otros nuevos emprendimientos. Por otro lado, dado que en Argentina el *crowdfunding* de *equity* no estaba permitido, la ley cambió esta reglamentación delegando la regulación en la Comisión Nacional de Valores (CNV).

La estrategia de promoción al financiamiento a través de una política de *matching funds*, diseñada e implementada por primera vez en Israel en los años 1992 dentro del Programa Yozma, se basó en la creación de un fondo para la inversión en nuevos emprendimientos, cuya selección y administración estuvo a cargo de actores privados quienes co-invierten en dichas empresas. Para esto la ley creó el Fondo Nacional de Capital Emprendedor (FONDCE), en el cual operaron a su vez tres fondos según el grado de desarrollo de los emprendimientos –uno destinado a etapa inicial, llamado Fondo Semilla, otro para emprendimientos ya en funcionamiento pero que requieren financiamiento para seguir creciendo, llamado Fondo de Aceleración, y, por último, otro destinado a empresas que estén buscando su expansión regional o global, llamado Fondo de Expansión.

El impacto del FONDCE, tanto en términos del número de emprendimientos alcanzados como de montos co-invertidos, fue variable según cada uno de los “sub-fondos” creados. El Fondo Semilla benefició a más 1.200 emprendimientos e involucró a 262 incubadoras a lo largo de todo el país, con montos máximos de inversión por proyecto de USD 16 mil. El Fondo de Aceleración tuvo máximo de inversión por empresa de USD 75 mil (que ascendían a los USD 150 mil para emprendimientos de base científica), y contó con participación de 53 aceleradoras. Por último, en el Fondo de Expansión se invirtieron como máximo USD 200 mil por empresa, habiendo sido beneficiadas 7, con la participación de tres fondos de inversión privados.

A partir del cambio de administración nacional a fines del 2019, los dos pilares centrales de estas políticas quedaron hasta el momento frenados. En particular, se suspendió la figura de las SAS y el FONDCE no volvió a hacer ninguna otra convocatoria. Sin embargo, la nueva administración se encuentra actualmente en proceso de análisis de una nueva serie de políticas públicas para el fomento del ecosistema Agtech.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. El caso uruguayo: el rol del sector público

La institucionalidad que rodea al ecosistema Agtech en Uruguay está en proceso de consolidación, siendo sustantivamente más reciente que el fenómeno argentino. En 2017, Uruguay XXI encargó una consultoría para determinar sectores plausibles de ser destinatarios de ayuda a través de bienes públicos y/o iniciativas estatales. Dicha consultoría, culminada en marzo de 2018, identificó claramente al sector Agtech como objeto de planes de acción orientados a promover su crecimiento e internacionalización (Mordezki y Asociados, 2018).

A partir de las conclusiones del trabajo encomendado por Uruguay XXI, se conforma la Mesa Agtech como un espacio interinstitucional dedicado a promover la aplicación de soluciones tecnológicas en los procesos productivos agropecuarios. El foco de este ámbito es la adopción de tecnologías por parte de las empresas agropecuarias, con énfasis en el desarrollo e internacionalización de las *startups* Agtech.

El ámbito de coordinación creado en 2018 se integra por agentes relevantes del sector público y privado. Los integrantes del sector público son el INIA, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), el Instituto Uruguay XXI, el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) y el LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay). Los integrantes del sector privado son: la Federación Uruguay de Grupos CREA (FUCREA), la Cámara Uruguay de Tecnologías de la Información (CUTI), las Cooperativas Agrarias Federadas (CAF), BID Lab²⁰, e ICT4V. Esta lista no es taxativa, ya que uno de los objetivos de este espacio es sumar participantes interesados en contribuir al desarrollo del ecosistema. En un comienzo, su dirección estuvo a cargo de ANDE, y actualmente se está discutiendo la estructura de gobernanza

Las grandes líneas de trabajo para el 2020 incluyeron: diagnosticar el problema de la conectividad en el interior del país; promover la instalación de granjas modelo donde se puedan vincular emprendedores con productores y que sean, a su vez, un lugar de exposición y experimentación tecnológica (i.e. para “*early adopters*”); promover la disponibilidad de datos generados por distintas dependencias estatales para la aplicación de soluciones tecnológicas (definir qué datos son abiertos, cuáles pueden ser adquiridos, etc.); y generar las condiciones para la promoción internacional del sector.

A pesar de que existen en el país incubadoras, aceleradoras y fondos semilla y de riesgo, estos instrumentos no están actualmente enfocados en el vertical de Agtech, sino que trabajan con emprendimientos de diversas aplicaciones. Las incubadoras y aceleradoras suelen tener estrechas vinculaciones con el sistema de ciencia y tecnología, incluyendo la Universidad de la República (UdelaR) y la Universidad Tecnológica del Uruguay, así como universidades privadas, fundamentalmente Universidad ORT Uruguay y Universidad Católica.

La ANDE cuenta como principales instrumentos destinados al apoyo de los emprendedores a los siguientes mecanismos: capital semilla, movilidad y profesionalización de emprendimientos,

²⁰ BID Lab no es un ente privado a diferencia de los otros integrantes del espacio mencionado.

y validación de ideas de negocio. Con los fondos de capital semilla se busca apoyar desde sus inicios (o fortalecer) *startups* con ciertas características: potencial de crecimiento y de generación de empleo, y que tengan ideas de negocio ya validadas en el mercado.

Los fondos semilla son aportes no reembolsables, cuyas características dependen de cada convocatoria. Por ejemplo, en la convocatoria 2020, el monto aportado por ANDE era del 80% del costo del proyecto, con un tope de UY\$ 775.000 (un monto cercano a los USD 20.000), a ser ejecutado en un año. Adicionalmente, los emprendedores que apliquen a este mecanismo deben contar con el aval de una Institución Patrocinadora de Emprendimientos (IPEs ANII-ANDE).

En tanto, el programa de movilidad y profesionalización de emprendimientos de ANDE busca promover la formación de los emprendedores a través de experiencias nacionales o internacionales que potencien sus capacidades, conocimientos, contactos y generen nuevas oportunidades. En 2019 a partir de este programa se lanzaron convocatorias para participar del World Agritech Summit realizado en San Francisco, EE.UU. y de una gira denominada “Start.Up! Germany”. Finalmente, el programa de validación, implementado en conjunto con la ANII, tiene como objetivo acompañar a los emprendedores en el proceso de validación de una idea de negocio o de una tecnología. Lo primero implica testear la idea en el mercado, recibiendo *feedback* sobre la utilidad, pertinencia, potencialidad de uso y compra de la propuesta presentada. La validación técnica implica realizar las actividades que permitan demostrar que es posible desarrollar la solución en cuestión, desarrollando un mínimo producto viable.

A su vez, la ANII ofrece el mecanismo de fondos de capital de riesgo, los cuales se implementan en dos etapas. En la etapa de desarrollo, la ANII coinvierte 2 a 1 junto con un fondo o un grupo inversor (algunos de los fondos con los que trabaja ANII son ThalesLab, Tokai Venture, NXTP Labs, Catapult, Aleph e IC Venture). En esta etapa ANII aporta hasta UYU 4.000.000 (aproximadamente USD 100.000). En la etapa de internacionalización, la inversión es en USD, y la ANII aporta hasta USD 200.000 y el fondo hasta USD 100.000.

Ingenio es la incubadora de empresas del LATU. El LATU es una institución de derecho público no estatal, la cual tiene en su directorio representantes tanto del sector público como del sector privado. Ingenio, fundada en 2001, es la primera incubadora del país y se dedica a apoyar a *startups* con proyectos de base tecnológica. Desde su fundación, Ingenio ha incubado cerca de 150 emprendimientos, contando con más de 60 empresas graduadas.

Ingenio brinda los típicos servicios de incubación (consultorías en temas legales, finanzas, innovación, etc.; tutorías en plan de negocios; *networking*; y asesoría de financiamiento, entre otros servicios anexos). El período de incubación es de un año, a un costo mensual de aproximadamente USD 250. Además de los servicios listados, este monto permite a los emprendedores ocupar una oficina equipada, salas de reuniones y espacios de interacción. El diferencial de Ingenio está asociado con la oportunidad de instalarse dentro del ecosistema tecnológico y emprendedor más grande del país (el parque tecnológico del LATU).

El Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT Uruguay es otro referente del ecosistema emprendedor en Uruguay. Fundado en 2009, actualmente el CIE cuenta con alianzas con la ANDE, la ANII, la Red de Apoyo a Futuros Empresarios, e Ingenio. El CIE es una de las 11 Instituciones Patrocinadoras de Emprendimientos (IPE) seleccionadas por ANII-ANDE para sus programas de validación de negocios. Actualmente el CIE brinda actividades de soporte a unas 20 empresas por año. Sus acciones e instrumentos tienen como meta desarrollar, fortalecer y coordinar vínculos entre la universidad, las empresas, la sociedad y el sector financiero.

El CIE presta servicios de incubación, para ideas de negocios validadas, y con prototipo. Se brinda el apoyo de tutores, *coaches*, y la infraestructura necesaria para la instalación del emprendimiento por un año. La incubación implica además asistencia en diversas áreas (financiera, legal, comunicación, entre otras). Adicionalmente, se colabora con la estrategia de comunicación, para armar gacetillas de prensa, conseguir entrevistas y presencia en diversos medios de comunicación. También se pone a disposición la infraestructura del CIE para realizar presentaciones y/o eventos necesarios para posicionar los emprendimientos.

ThalesLab es un aceleradora de *startups* también ubicada en el parque tecnológico del LATU. ThalesLab acelera emprendimientos tecnológicos, a través de servicios de capacitación, mentorías, metodologías, redes de contacto, acompañamiento, y la posibilidad de obtener financiamiento. A pesar de no estar especializada en el sector Agtech, ThalesLab brindó servicios a empresas como Okaratech, Drone.uy, Agrotexus, y Teliot. Asimismo, tiene convenios con Amazon Web Services, IBM y GeneXus, ANII y ANDE, siendo los dos primeros fundamentales para el segmento vertical Agtech. ThalesLab asesora a sus empresas para obtener capital semilla de las agencias ANII o ANDE, o de inversores privados. También ofrece un programa de formación integral de 6 meses de duración, para comunicar cómo se gesta cada uno de los

elementos del emprendimiento, desde el descubrimiento de la necesidad, hasta la ejecución de la idea. Se brindan herramientas para todas las etapas del emprendimiento.

4.3. Síntesis: la relevancia de la nueva institucionalidad

Las incubadoras y aceleradoras cumplieron un rol central en facilitar el surgimiento y crecimiento de los emprendimientos Agtech en los países estudiados. En Argentina este espacio íntegramente liderado por el sector privado (aunque entre los años 2017 y 2019 hubo apoyo público a través de incentivos fiscales y *matching funds*), mientras que en Uruguay recién en 2018 comenzó a emerger una institucionalidad organizada desde el sector público, pero en coordinación con el sector privado, orientada a apoyar el desarrollo de la industria Agtech.

En Argentina hay varias incubadoras y aceleradoras que están enfocadas en el vertical de Agtech. Si bien cada una presenta ciertos matices en términos de los enfoques y estrategias específicas con las que operan, en general estas instituciones se apoyan en su amplia red de contactos y sus conocimientos en materia de creación de nuevas empresas de base tecnológica. A continuación, se resumen algunos aspectos centrales de las iniciativas estudiadas.

Estas instituciones ofrecen a los emprendimientos una asistencia mediante mentores que, a partir de su experiencia en temas ligados al surgimiento de empresas de base tecnológica, ayudan a afinar la propuesta de valor, a mejorar el plan de negocios y eventualmente a contactarlos con usuarios dispuestos a probar la tecnología en su etapa temprana. En algunos casos, estos mentores son o fueron emprendedores, lo que les aporta experiencia y reputación. En otras ocasiones, el rol de mentores también lo pueden ocupar referentes con conocimientos en segmentos particulares del negocio —e.g. *traders* de granos, logística en la distribución de alimentos, gerentes de producción agrícola de alguna gran empresa, etc. A su vez, resulta habitual que estas instituciones impartan cursos y capacitaciones de forma tal de abordar temas relevantes para la conformación de nuevas empresas de base tecnológica —e.g., aspectos legales, contables, propiedad intelectual, RRHH, etc.

CREA Lab se ubicó como un espacio novedoso en el cual emprendimientos en etapas iniciales reciben asistencia por parte de técnicos y especialistas en diversos temas de la cadena agroalimentaria —e.g. en riego, fertilización, comercialización, etc. Si bien el programa de apoyo a *startups* nació motivado por las consultas informales cada vez más frecuentes que llegaban a esta institución por parte de emprendedores Agtech, hoy en día el espacio se formalizó y creció de forma exponencial, apoyando así cada vez a más empresas. En este programa, las empresas no

solo pueden ampliar sus conocimientos sobre las diversas demandas tecnológicas o las oportunidades de negocio existentes, sino que también, al recibir apoyo de técnicos especializados en diversas áreas de la actividad, pueden acceder a múltiples conocimientos tácitos, por ejemplo, cómo debería ser prestado un determinado servicio Agtech, o qué funcionalidades específicas podrían ser las más valoradas por los usuarios.

Un activo central a través del cual buscan destacarse estas incubadoras y/o aceleradoras es la oferta de una red de contactos ligados a los agro-negocios, a través de los cuales los emprendedores pueden validar sus tecnologías, recibir *feedback*, e inclusive en algunos casos encontrar sus primeros clientes pagos. Por ejemplo, CREA Lab, a partir de los Grupos CREA, organiza jornadas en las cuales se conforman mesas de trabajo entre emprendedores Agtech y potenciales usuarios.

De forma creciente, algunas de estas instituciones (primero BCR Innova y luego NXTP Labs) comenzaron a buscar *pain points* en los potenciales usuarios de estas nuevas tecnologías, para luego convocar a emprendedores a que presenten sus soluciones, en lo que se denomina esquemas de innovación abierta. Este viraje –de *supply push* a *demand pull*– estuvo motivado por las dificultades recurrentes que enfrentan algunos emprendedores para encontrar a usuarios que estén dispuestos a pagar por la tecnología ofrecida. En el caso de BCR Innova, la primera experiencia de innovación abierta se realizó en 2019 y logró la concreción de tres acuerdos comerciales aún vigentes entre grandes empresas de la red BCR y emprendedores.

Este formato novedoso de apoyo a la innovación tiene como pilar central la transmisión de información relevante entre los desarrolladores de tecnología y los usuarios. De hecho, en 2020 BCR Innova rediseñó su programa de innovación abierta de forma tal de ampliar la recolección de información que realizan de las empresas interesadas en proponer demandas tecnológicas -e.g. no solo *pain points*, sino que también los costos que podría tener la innovación, los tiempos que llevaría su desarrollo, etc.

En los casos de NXTP Labs y de The Yield Labs, si bien no intervienen de forma directa en el desarrollo de las tecnologías que sustentarán los servicios Agtech, colaboran con los emprendedores de forma indirecta. En ambos casos disponen de equipos con conocimiento sobre temas de ciencia de datos, inteligencia artificial, *blockchain*, etc., lo que les permite discutir con los emprendedores diversas alternativas para avanzar en los desarrollos tecnológicos, así como también vincularlos con otros especialistas en la materia.

A su vez, las aceleradoras no solo operan como programas para que los emprendedores avancen en el desarrollo de su negocio, sino también para que consigan financiamiento. De hecho, The Yield Lab invierte en todas las empresas que selecciona para su programa, mientras que NXTP lo hace solo en caso puntuales. Tanto las aceleradoras como las incubadoras, aunque en menor escala, ofrecen también su red contactos con capitales de riesgo. Uno de los objetivos de los programas de aceleración es que las empresas estén listas para recibir las inversiones necesarias para sustentar su programa de crecimiento.

Tanto The Yield Lab como NXTP Labs buscan facilitar el ingreso de las empresas que pasaron por sus programas en otros similares en el extranjero. Esto es visto como una oportunidad para comenzar un proceso de internacionalización para las empresas asistidas. Finalmente, en términos generales, todas estas instituciones, además de los aportes concretos recién listados, también contribuyen con un factor de “reputación” a aquellos emprendimientos que son aceptados en sus programas. Esto les facilita a las empresas la vinculación con otros actores de la cadena.

En el caso de Uruguay, y tal como se describió en las páginas previas, el ecosistema emprendedor está todavía en formación. Al momento, el vertical Agtech no es actualmente el objeto particular de ninguna incubadora/aceleradora. Esto implica que el apoyo está limitado en su acceso a instrumentos diseñados para el emprendedurismo en general. Así las empresas carecen de ventajas específicas como ser el contacto con expertos en el tema, o la posibilidad de realizar pruebas de prototipos y/o soluciones en estaciones de prueba. De cierta manera, la combinación de pequeña escala del mercado y alta aversión al riesgo determina que no se haya desarrollado este tipo de soluciones institucionales específicas para el vertical Agtech. Ciertamente, la conformación de la Mesa Agtech es un signo de que esta tendencia se podría estar revirtiendo en el futuro cercano, aunque es muy temprano aún para confirmarlo. Por ejemplo, la coordinación con el MGAP, y la idea de crear “granjas inteligentes”, muestra la intención de crear un espacio en el cual las soluciones Agtech puedan ser testeadas como paso previo a la escalabilidad comercial. A pesar de la falta de especialización en Agtech se destaca el caso de ThalesLab, aceleradora de emprendimientos tecnológicos que ha provisto servicios a emprendimientos relevantes como Okaratech, Drone.uy, Agrotexus, y Teliot, entre otros.

5. La respuesta de los actores privados: identificación de oportunidades de mercado, procesos de aprendizaje y temprana internacionalización

5.1. Kilimo

Kilimo S.A. es una empresa argentina de Agtech que brinda servicios de gestión del riego a través de una plataforma digital²¹, la cual se nutre de datos meteorológicos –ya sea de organismos oficiales como de estaciones particulares-, así como también de imágenes satelitales²². En particular, a partir del procesamiento de grandes bases de datos a través de algoritmos, la plataforma digital desarrollada le indica al productor cuando y cuanto regar, de forma tal de volver más eficiente el uso del agua y optimizar el crecimiento del cultivo. En el 2020 facturó USD 600 mil y prevé cerrar el 2021 superando el millón de dólares. Cuenta con más de 200 clientes distribuidos 8 países²³, cubriendo una superficie cercana a las 80 mil hectáreas²⁴. Si bien surgió como un emprendimiento para cultivos extensivos –principalmente para maíz y trigo-, hoy sus servicios se aplican en más de 40 cultivos.

El proyecto nace en el año 2014 en la provincia de Córdoba, y se consolida como empresa en el 2015. En el transcurso de ese año los fundadores - Jairo Trad, Juan Carlos Abdala, Rodrigo Tissera²⁵- se dedicaron a desarrollar un prototipo inicial de la tecnología y conseguir sus primeros clientes pagos. El servicio brindado es íntegramente remoto –el usuario no tiene que instalar ningún tipo de sensor en su campo-, logrando que se reduzca entre un 25 a 30% el uso de agua. De hecho, Kilimo está catalogada y recibió financiamiento internacional como empresa de triple impacto, al generar valor económico y por tener impacto social²⁶ y ambiental positivo.

A partir de la mencionada utilización de datos meteorológicos e imágenes satelitales, la plataforma calcula de forma dinámica el balance hídrico del cultivo, así como también su ritmo de crecimiento. Esto permite diseñar diversas estrategias de riego según las preferencias del

²¹ Los servicios brindados por Kilimo entrarían dentro del segmento de “Micro-ambientación y segmentación” de la Figura 1.

²² Si bien los datos meteorológicos y las imágenes satelitales son los principales insumos, el servicio puede ser complementado a partir de la información generada por otros instrumentos de medición que los productores pueden tener en sus establecimientos.

²³ En 2019 el 50% de los usuarios era de Argentina y el otro 50% del resto del mundo.

²⁴ En Argentina se pudo posicionar como una de las empresas líderes del mercado, cubriendo cerca del 20% de la superficie nacional bajo riego.

²⁵ De forma temprana a la conformación de la empresa se integró al equipo Tatiana Malvasio, quien pasó a ocupar el rol de jefa de operaciones.

²⁶ El impacto social positivo corresponde a que la empresa genera empleo calificado en zonas rurales del país.

productor, por ejemplo, tratando de reducir al máximo posible el uso de agua, o bien, complementando la estrategia de riego con el plan de fertilización.

La empresa surge a partir de la iniciativa de tres emprendedores, dos de ellos profesionales graduados en ingeniería en computación y un ingeniero agrónomo, en un pueblo del interior de la provincia de Córdoba. Estos emprendedores, cuyas edades no superaban los 30 años, decidieron realizar un viaje de tres meses por todo el país para conversar con productores agropecuarios y otros actores de la cadena de distintas regiones, cultivos y tamaños, con el objetivo de buscar oportunidades de mercado a partir del desarrollo de servicios basados en tecnologías digitales. Fue así que identificaron al riego como un proceso que podría ser ampliamente mejorado si se ponía a disponibilidad del productor un servicio que de forma sencilla brindase recomendaciones sobre el uso de agua.

De hecho, vieron que solo las grandes empresas agrícolas contrataban servicios análogos –prestados por consultoras integradas por agrónomos-, mientras el resto de los productores tomaban la decisión de riego con muy poca información objetiva. En paralelo, encontraron que buena parte de la información utilizada por las empresas que brindaban servicios de riego se basaba centralmente en datos meteorológicos de acceso público, ya sea provenientes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) o de otras fuentes como, por ejemplo, las estaciones meteorológicas del INTA²⁷. A su vez, las visitas a campo podían ser remplazadas a través del procesamiento de imágenes satelitales, a partir de las cuales podían monitorear el crecimiento del cultivo y generar prescripciones en base a cada estadio.

Esto los llevó a un proceso de desarrollo de la tecnología que duró varios meses, donde jugaron un rol central las capacidades y conocimientos en aspectos agronómicos y también de programación del equipo fundador. De hecho, en lugar de salir a contratar nuevos programadores, buscar fondos y lograr una versión completa del servicio que querían brindar, optaron por acelerar todo lo posible el desarrollo de un primer prototipo para validarlo con productores locales, de forma de conocer si en efecto estaban sumando valor al usuario. Para esto fue necesario encontrar a productores que estuviesen dispuestos a probar la tecnología, algo que consiguieron rápidamente. De hecho, se trató de productores de diverso tamaño, muchos de los cuales eran amigos de algún familiar o conocidos de experiencias laborales previas de alguno de los emprendedores. Estos

²⁷ Por ejemplo, en Argentina hay más de 9.000 estaciones meteorológicas de acceso libre.

productores aceptaron usar, para una parte de su superficie cultivada bajo riego, las prescripciones generadas por los primeros algoritmos de Kilimo de forma gratuita.

A partir de la interacción con estos primeros usuarios, el equipo emprendedor no solo pudo validar su propuesta de valor, sino también recibir *feedback* valioso para continuar el desarrollo de sus innovaciones, por ejemplo, al identificar qué aspectos de la programación y de los algoritmos de Big Data era necesario mejorar de forma prioritaria y cuales podían esperar, así como también en otros aspectos *soft* del negocio –e.g. la importancia de ofrecer un servicio que se pueda adaptar a diversas estrategias de riego, conocer como son los ciclos de pago, el precio que podrían cobrar, que tipo de atención y/o asistencia los productores querían recibir por fuera de lo ofrecido en la plataforma para generar confianza, etc. A su vez, estos primeros usuarios fueron fundamentales para que Kilimo, a través del “boca a boca”, pudiera consiguiera la segunda camada de clientes.

Para consumir el servicio los productores deben indicar en la plataforma digital de Kilimo el tipo de cultivo y las coordenadas del campo sobre el cual quieren que el sistema realice el análisis y las prescripciones de riego. Asimismo, deben identificar el sistema de riego que planean utilizar, además de tener la opción de definir diversas estrategias de riego de forma tal de que las prescripciones se adapten a sus preferencias. El servicio genera reportes semanales en base a información diaria y se paga por hectárea analizada, habiendo diferencias según el ciclo productivo del cultivo –cobro semestral para cultivos extensivos y anual para perennes²⁸. En la actualidad todos los clientes que tiene Kilimo son pagos. A su vez, dado que se trata de una propuesta novedosa con relación a los servicios tradicionales de riego o a la forma en que históricamente manejaron el tema los productores, como estrategia de comercialización la empresa ofrece una prueba piloto a los productores por un tiempo limitado para que estos utilicen el servicio, lo comparen con la forma en la que están regando, y vean también el soporte que da la empresa vía remota. Luego, una vez que el productor decide contratar el servicio, tiene a su disposición un equipo de ingenieros agrónomos, los cuales le brindan asistencia no solo para el uso de la plataforma digital, sino también en la planificación de la estrategia de riego²⁹.

²⁸ Si bien Kilimo dispone de precios de lista para ambos tipos de cultivos, en el manejo de cuentas ejecutivas suelen aplicar ciertos beneficios a medida que aumenta la superficie que se quiere analizar.

²⁹ En Kilimo, el servicio de post-venta es visto como un activo diferencial *vis a vis* otras empresas que asesoran a productores en aspectos de riego. De hecho, consideran que esta proximidad que se establece con sus clientes contribuyó a su fidelización.

El proceso de crecimiento de Kilimo se aceleró una vez que pudieron identificar con más precisión su propuesta de valor y desarrollar una tecnología acorde a las exigencias de los usuarios. Esto se logró a partir de dos factores centrales: i) la vinculación con diversos actores del ecosistema local de forma tal de identificar las oportunidades comerciales, validar la propuesta de valor y desarrollar la tecnología necesaria, y; ii) una rápida internacionalización de sus actividades, que les permitió obtener el financiamiento necesario para crecer, así como también diversificar su cartera de clientes –ya sea por ubicación geográfica, como por tipo de cultivo al incluir servicios para perennes.

Además de la vinculación con productores, como ya fue mencionado, otros actores del ecosistema local también fueron críticos en la etapa inicial del surgimiento de la empresa, entre ellos CREA Lab, dos aceleradoras y el INTA. Con CREA interactuaron durante el 2014 y todo el 2015 mediante reuniones informales con los referentes del departamento de I+D de esa institución. Además de discutir con ellos, y con técnicos especializados en riego y manejo del agua, la propuesta de valor, CREA organizó una reunión en la cual se convocó a los gerentes de producción de grandes empresas agropecuarias del país. Una de ellas, Aceitera General Deheza (AGD), decidió probar el servicio en una pequeña escala y aportó financiamiento para que el proyecto continúe.

En paralelo, Kilimo fue acelerada tanto por NXTP Labs en 2016 como por The Yield Lab en 2018. A partir de estos procesos consiguieron nuevo financiamiento, que principalmente fue destinado a contratar profesionales en las áreas de programación y ciencia de datos, de forma tal de mejorar la calidad de la tecnología desarrollada; en paralelo, también lograron avanzar en diversos ámbitos que hacen a la planificación del crecimiento del negocio. Por ejemplo, pudieron definir con mayor precisión su estrategia de comercialización y de captación de nuevos clientes, así como también mejorar la gestión de los procesos de innovación tecnológica.

Con el INTA se vincularon durante el 2015, con el objetivo de analizar la tecnología desarrollada con técnicos de dicha institución en los campos experimentales de la estación ubicada en Manfredi, Córdoba. Esto les aportó nuevos conocimientos agronómicos, así como también la posibilidad de medir el ahorro en el uso del agua que se lograba a partir de la tecnología que ellos venían desarrollando. Asimismo, pudieron participar de diversos eventos organizados por el INTA orientados a la difusión de tecnologías, a los cuales asisten productores agropecuarios de todo el país.

Por otro lado, el proceso de internacionalización comenzó en el año 2017, tan solo dos años después de tener sus primeros clientes pagos en Argentina. Para ese año, Kilimo ya había alcanzado una posición estable en su ámbito local, dando servicio a aproximadamente 10% de la superficie de cultivos extensivos bajo riego. Sin embargo, veían que les iba a resultar complejo y costoso incorporar nuevos usuarios en Argentina al ritmo al cual lo habían estado haciendo. Para superar esta barrera, la internacionalización era una posibilidad de diversificar geográficamente a sus clientes, así como también por tipos de cultivos.

La primera venta al extranjero fue a comienzos de dicho año a un productor argentino que ya usaba el servicio, el cual también tenía operaciones en Uruguay. Sin embargo, el salto más grande se da unos pocos meses después cuando son aceptados en un programa de aceleración en Tennessee (EE.UU.). A partir de dicho programa recibieron nuevo financiamiento y uno de los fundadores de la empresa se fue por seis meses a vivir a dicho estado. El resultado fue muy positivo, pudiendo terminar el año con diez clientes pagos ubicados en dos estados (Tennessee y Arkansas). Si bien desde fines del 2018 dejaron de operar en este mercado, la experiencia les permitió no solo conseguir nuevo financiamiento –a los fondos otorgados por la aceleradora, se sumaron otros aportados por un *venture capital* de EE.UU.- y nuevos clientes, sino que también generó un efecto reputación muy valorado por los emprendedores, ya que pudieron operar en uno de los mercados más competitivos del mundo. A su vez, también les permitió desarrollar la estructura operativa necesaria como para dar soporte a clientes en el extranjero, lo que sirvió para las experiencias futuras. El motivo del cierre fueron los costos, dado que necesitaban abrir una filial en EE.UU. y consideraban que aún no era el momento adecuado. Sin embargo, y dada la complementariedad de contra-estación, tienen en perspectiva volver a operar en este mercado en el corto plazo, probablemente en 2021.

En junio de 2018 pudieron dar otro salto muy importante al seguir abriendo nuevos mercados, pero también al incorporar cultivos perennes a sus servicios de prescripciones de riego. En este caso se trató del mercado de Chile, donde el arribo fue de la mano de un inversor privado, Alaya Capital Partners. De hecho, en Chile formaron una nueva sociedad, abrieron una oficina y armaron un equipo de trabajo integrado por cuatro miembros –un *country manager* y tres ingenieros agrónomos que atienden cuentas ejecutivas. En esta plaza el crecimiento fue muy acelerado, pudiendo cerrar el año 2018, luego de seis meses de su arribo, con cinco clientes pagos, número que se multiplicó por nueve al año siguiente. Además, les permitió consolidarse como

proveedores de servicios de riego en cultivos tales como vid, arándanos, kiwi, ciruela y nueces, entre otros, a partir de los desarrollos y adaptaciones tecnológicas que habían estado desarrollando desde comienzos de ese año. De hecho, fue luego de la experiencia chilena que encontraron clientes en Argentina para estos cultivos perennes. En el año 2019 Kilimo fue aceptada por el programa Start up Chile como una empresa de triple impacto, lo que les permite acceder a nuevo financiamiento.

En el 2018 la empresa también pudo avanzar en la captación de nuevos clientes en Uruguay y en la apertura de Paraguay, para lo cual fue necesario que alguno de los fundadores de la empresa viajara a dichos países, principalmente para las gestiones comerciales. Dado el dinamismo que presentaba el mercado uruguayo, en 2019 Kilimo firmó un acuerdo con una de las principales empresas proveedoras de equipos de riego que operan en dicho país, llamada Valley Irrigation, de forma tal de que esta atiende las gestiones comerciales y desde Argentina se preste el resto de los servicios.

En 2019 siguieron su sendero de crecimiento internacional, empezando a operar en Perú, Colombia y Brasil. En los dos primeros la lógica de arribo fue similar a la experimentada en Uruguay y Paraguay, basada en viajes frecuentes por parte de alguno de los fundadores de la empresa, orientados a la captación de nuevos clientes que operan en cultivos perennes. En Brasil se optó por una estrategia distinta a partir de la vinculación con una *startup* local, llamada AgroSmart, la cual brinda servicios de riego³⁰.

Como estrategia de captación de nuevos clientes en el extranjero el eje central es la publicidad paga en redes sociales –e.g. Instagram, Facebook, etc.- y la presentación del servicio a través de *webinars*. Esto fue clave en 2019, y se potenció en el 2020 de la mano de la pandemia del COVID-19 y el aislamiento al cual fue sometida buena parte de la población de la región. De hecho, fue a través de estos eventos como consiguieron los primeros clientes en México, siendo así la primera vez que abren un nuevo mercado sin la necesidad de que ningún miembro del equipo tenga que viajar para visitar clientes. Toda la venta de los servicios a lo largo de este periodo de reclusión se realizó de forma virtual, habiendo tenido también muy buenos resultados en la captación de nuevos clientes en Perú y Colombia.

Hoy la empresa está integrada por 43 miembros (incluyendo a los tres fundadores), todos ellos profesionales, varios con posgrados (tanto maestría como doctorado) y experiencia en

³⁰ En la actualidad esta asociación no está operativa, por lo que Kilimo no tiene operaciones en el mercado brasilero.

investigación académica. Al interior de la empresa, las principales tareas que se llevan a cabo son las de apoyo y atención a los clientes, área dominada por profesionales en agronomía, y luego las propiamente de innovación tecnológica, donde trabajan cinco profesionales con formación en programación y ciencia de datos –matemáticos, físicos e ingenieros en computación. Casi el 30% de los ingresos generados por la empresa se destina a actividades de I+D. Otro hito importante fue en 2018, cuando contrataron a una gerenta de operaciones –COO por sus siglas en inglés- y a un profesional del área contable para mejorar la operatoria interna. Un año más tarde, Kilimo abrió un departamento de marketing.

Kilimo participó de múltiples rondas de inversión desde su nacimiento, habiendo recolectado hasta el momento más de 1 millón de dólares³¹. El objetivo para 2021 es lanzarse a una nueva ronda de inversión y captar entre USD 1 y USD 1,5 millones.

En la actualidad, los usuarios de los servicios de Kilimo son productores medianos o grandes –tanto para cultivos extensivos como intensivos- con niveles avanzado de tecnificación. Sin embargo, la empresa tiene como objetivo no solo seguir incorporando nuevos países y clientes del mismo perfil, sino también incursionar en pequeñas explotaciones. Para esto, están trabajando en el diseño de un nuevo esquema comercial, complementario al vigente, basado en un modelo *freemium*. Bajo este modelo, los pequeños productores podrán acceder a una versión gratuita de ciertos servicios prestados por la empresa, mientras que para otros deberán pagar una suscripción por campaña.

5.2. EIWA

EIWA es una empresa argentina de Agtech que surge en el 2014 a partir de dos emprendedores (Nicolás Otamendi y Marcelo Gowland) que vieron la oportunidad de aplicar tecnologías de base digital en un eslabón muy específico de la cadena agropecuaria. En particular, la propuesta de valor de EIWA se basa en digitalizar ensayos agropecuarios y brindar servicios de análisis de una gran cantidad de métricas que vuelven más preciso el proceso de innovación³². Las empresas que utilizan esta tecnología se dedican al mejoramiento genético de cultivos (maíz y soja), así como también al desarrollo de insumos para el sector –fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas,

³¹ La empresa fue beneficiada por fondos otorgados en 2018 por el FONDCE, donde la contraparte privada fue la aceleradora Glocal.

³² Los servicios brindados por EIWA entrarían dentro del segmento de “Monitoreo de cultivos y/o Ganado” de la Figura 1.

etc. En la actualidad opera en EE.UU., Brasil y Argentina. Dentro de sus clientes se destacan las principales empresas de insumos del sector en cultivos extensivos, entre ellas, Don Mario, Nidera, BASF, Syngenta, GDM, Stine, Limagrain, KWS, Beck's Hybrids, etc.

En la actualidad los ingresos de EIWA superan ampliamente a sus costos³³, brindando servicios sobre más de 2,3 millones de parcelas (una superficie equivalente a 2.300 ha.) en las cuales estas grandes corporaciones llevan a cabo ensayos experimentales. En su plataforma se procesan cerca de 23 millones de datos por campaña agrícola, los que nutren el proceso de innovación de nuevas variedades de soja y maíz, las cuales serán lanzadas al mercado dentro de los próximos 7 a 10 años. A su vez, también brindan servicios en la experimentación de insumos para la protección de cultivos que se encuentran en el *pipeline* de las mencionadas multinacionales del sector.

El servicio se basa en la captación de imágenes, principalmente de drones –los cuales están equipados con cámaras de alta definición-, complementado con imágenes satelitales, datos meteorológicos y otra información generada a partir de equipamiento específico ubicado en los campos –por ejemplo, sensores en la maquinaria agrícola. A partir de estas fuentes de datos, EIWA brinda servicios orientados a la fenología de los cultivos –es decir, identificar a partir de diversas métricas cómo se desarrollan las plantas-, así como también a analizar la respuesta ante diversas características ambientales –e.g. distintos fenómenos climáticos, tipos de suelos, etc. Dado que estos servicios se brindan en la fase de innovación para el desarrollo de insumos para el agro, toda la información es entregada según parcela y/o ensayo particular que se esté llevando a cabo. Los servicios se prestan íntegramente a través de una plataforma digital, donde la información capturada es procesada mediante algoritmos y sistemas basados en inteligencia artificial.

Si bien ambos emprendedores ya tenían experiencias previas en el desarrollo de *startups* de base tecnológica, EIWA fue su primera aproximación al agro. A partir de contactos previos de estos emprendedores, así como también a través de referencias logradas mediante amigos y familiares, comenzaron en 2013 un proceso de exploración sobre diversos ámbitos de la cadena de valor del agro en los que se podría desarrollar algún servicio de base digital que aportara valor a los usuarios. Esto los llevó a reunirse con decenas de productores agropecuarios nacionales de diversos tamaños y cultivos –ya sean extensivos como intensivos- y con otros actores de la cadena.

³³ Si bien nos compartieron el monto, la empresa pidió que no lo hagamos público, al igual que con lo colectado en diversas rondas de inversión.

Fue justamente en múltiples reuniones que tuvieron con gerentes de empresas semilleras como Don Mario, Nidera y Syngenta –firmas líderes dedicadas al mejoramiento genético de cultivos extensivos, principalmente soja, maíz y trigo- donde encontraron la oportunidad comercial. De hecho, la predisposición de estas empresas a compartir información sobre sus procesos de innovación fue vital para que los emprendedores pudieran avanzar con el proyecto.

A su vez, durante esta primera etapa de la empresa los emprendedores pudieron mantener una serie de reuniones con referentes de CREA de forma tal de presentarles sus primeros esbozos sobre la propuesta de valor. Esto les permitió no solo recibir *feedback* con relación al servicio que pretendían desarrollar, sino que la cooperación con CREA también contribuyó a la identificación de canales a través de los cuales pudieran captar clientes.

Los fundadores de EIWA identificaron que, en una determinada etapa del proceso de innovación en genética vegetal, las empresas semilleras debían llevar a cabo de forma permanente actividades de experimentación a campo, de forma tal de que los cultivo tengan que enfrentarse a diversas condiciones ambientales y de este modo evaluar su proceso de crecimiento. Estas actividades son centrales para las empresas semilleras ya que les permite conocer como es la respuesta agronómica de los diversos cultivos en condiciones no controladas, a diferencia de lo que ocurre en un laboratorio. Esto a su vez, les permite a estas empresas ir seleccionando aquellos desarrollos que puedan ser más exitosos comercialmente.

Estas tareas requerían de un exhaustivo monitoreo del proceso de crecimiento, donde cuadrillas de agrónomos debían realizar recorridas a campo de forma muy frecuente –a veces hasta tres veces por semana-, para realizar mediciones e inspecciones visuales sobre la evolución de los ensayos en miles de parcelas. Este trabajo artesanal, además de arduo y costoso, podía estar sujeto a errores o imperfecciones en las mediciones e inspecciones visuales, las cuales, en última instancia, alterarían el proceso de innovación y mejoramiento genético de los cultivos. Los dos fundadores de EIWA vieron que se trataba de un proceso altamente mejorable si lograban digitalizar toda la información generada en estas parcelas, de forma tal de procesarla y entregarla a través de indicadores que les permitiesen a los investigadores de estas empresas conocer con precisión el estado de sus ensayos. Fue después de identificar esta oportunidad comercial que comenzaron a desarrollar un primer prototipo. Luego de tres meses pudieron presentarle a varios clientes potenciales su propuesta tecnológica, de lo cual resultaron los primeros contratos de EIWA.

Durante esta etapa inicial los fundadores de EIWA tuvieron la posibilidad de presentar la propuesta tecnológica ante investigadores especializados en mejoramiento genético del INTA. A partir de una serie de reuniones con referentes de la E.E.A INTA Pergamino, pudieron evaluar y discutir las fortalezas y debilidades de las primeras versiones de la plataforma digital desarrollada, así como también identificar nuevas funcionalidades que aportarían valor a los usuarios.

Dado que Argentina es un *hub*³⁴ regional para las actividades de mejoramiento genético en cultivos extensivos, donde algunas empresas no solo producen semillas para el mercado local, sino también para la exportación de contra-estación, muy rápidamente EIWA pudo llevar su propuesta a otros *players*. De hecho, luego del primer año comenzaron a trabajar con Don Mario, Nidera y Syngenta –una de las mayores corporaciones globales del sector, de origen suizo. A partir de la interacción con estos nuevos clientes fueron identificando funcionalidades que podrían introducirse a su plataforma, de modo tal de ir cubriendo diversas necesidades a la hora de evaluar ensayos a campo³⁵. Esto les permitió desarrollar un servicio robusto, el cual tuvo rápida aceptación en Argentina.

De hecho, fue a partir de la vinculación con estas mismas empresas que pudieron, tan solo un año después de haber presentado su primer prototipo, tener operaciones comerciales en el extranjero. El primer país donde desembarcaron fue en Brasil, y un año después arribaron a EE.UU. En estos mercados, no solo consiguieron operar con los clientes con los cuales ya trabajaban en Argentina, sino que también incorporaron otros nuevos, algunos de los cuales solo tenían operaciones en dichos países.

La propia expansión local e internacional de EIWA fue clave para acceder a nuevas oportunidades de financiamiento necesarias para sostener el proceso de crecimiento³⁶. Así, luego de tres años de fundada la empresa pasó por su primer proceso de aceleración con The Yield Lab

³⁴ Entre las ciudades de Pergamino-Venado Tuerto-Rojas-Salto (Norte de la provincia de Buenos Aires y Sur de Santa Fe) se ubica el llamado Cluster Semillero, en el cual tienen operaciones una decena de empresas mayoritariamente multinacionales, dedicadas al mejoramiento genético, así como también al desarrollo de insumos para el sector (principalmente para la protección de cultivos). Estas empresas no solo producen cultivos con el fin de extraer semillas para su comercialización, sino que también llevan a cabo grandes proyectos de I+D, tanto para sus operaciones en Argentina como para otros países de la región. A su vez, también producen semillas para su exportación a mercados de contra-estación, principalmente EE.UU. y Canadá.

³⁵ La empresa resalta que la interacción con los clientes es permanente. Si bien los servicios se brindan de forma digital –a través de una plataforma SaaS-, están constantemente atendiendo necesidades y consultas específicas. De hecho, la gran mayoría de las nuevas funcionalidades que le fueron incorporando al servicio surgieron justamente a partir de demandas puntuales y/o a través de la interacción con sus clientes.

³⁶ Cabe destacar que la empresa fue beneficiada por fondos otorgados en 2018 por el FONDCE, donde la contraparte privada fue la aceleradora Glocal.

Latam. Esto les permitió mejorar ciertas dinámicas de funcionamiento, definir con mayor precisión su plan de negocios y diagramar un programa de crecimiento atractivo para participar con éxito en rondas de inversión. De hecho, luego de este proceso la empresa pudo capturar todo el financiamiento requerido proveniente de fondos mayoritariamente brasileros y estadounidenses.

Uno de los mayores desafíos enfrentados por EIWA desde el comienzo fue lograr un desarrollo tecnológico que les permitiera dar un servicio acorde a los altos estándares demandados por sus compradores. Fue así que en el año de la creación de la firma los primeros trabajadores que se sumaron al equipo fundador fueron tres programadores, con experiencia en áreas de Big Data e Inteligencia Artificial. La dirección tecnológica fue asumida por uno de los dos fundadores de la empresa, área que continuó creciendo de forma sostenida en los años siguientes. De hecho, en la actualidad 20 de los 30 trabajadores están abocados a tareas de I+D en áreas de ciencias de la computación, destinando casi el 60% de sus ingresos a este tipo de tareas.

A su vez, en las etapas iniciales de la empresa, buscaron vincularse con diversas universidades e institutos de investigación científica, aunque esto no siempre trajo los resultados deseados. En particular, contrataron servicios de asistencia para tareas puntuales de programación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, cuyo resultado no fue positivo. Sin embargo, remarcan que las mayores dificultades estuvieron asociadas a que las instituciones no contaban con programas especiales para el apoyo de este tipo de emprendimientos. En contraste, pudieron contactarse con investigadores del CONICET e INTA, los cuales los guiaron y asistieron en el desarrollo temprano de la tecnología.

Por último, de cara al futuro, la empresa considera que aún tiene una gran cantidad de espacios en los cuales pueden continuar mejorando su tecnología, centralmente a partir de avances logrados en áreas de la inteligencia artificial y Big Data, así como también sumar nuevas funcionalidades para los usuarios. En particular, a lo largo de los últimos dos años han estado avanzando en los servicios orientados a empresas que desarrollan productos para la protección de cultivos –herbicidas, insecticidas, etc. A su vez, si bien ahora están especializados en ensayos sobre maíz y soja, en el futuro también planean incorporar servicios análogos para otros cultivos, tanto extensivos como intensivos.

5.3. Okaratech

Okaratech es una empresa que provee soluciones tecnológicas de base digital para la agricultura, principalmente a partir de equipos de IoT. A través de la programación de reglas sencillas y el uso de datos generados por aplicaciones asiste a los agricultores en la toma de decisiones —e.g. siembra, fertilización, etc³⁷. Okaratech está radicada en Uruguay desde sus orígenes, aunque sus fundadores son argentinos.

Dos de sus cofundadores, Lucas y Leonardo Cristalli, siempre estuvieron ligados al negocio del campo, ya que pertenecen a una familia de productores rurales. En ese sentido, conocían aspectos relevantes del negocio, como la incorporación de tecnología, y la coordinación entre productores. La idea del emprendimiento nace a partir de falencias identificadas en organizaciones tales como los *pooles* de siembra. En concreto, Leonardo (entrevistado en este estudio) trabajó en el grupo Los Grobo³⁸ en Argentina. En base a esa experiencia de trabajo, surge la necesidad de comenzar con un proyecto que pudiera aportar información genuina a este tipo de emprendimientos, ya que el modelo de los pools de siembra estaba fallando en algunos aspectos. En particular dicho modelo creció muy rápido, al influjo del *boom* del precio de la soja en la primera década del siglo XXI. Como consecuencia, el control de la producción no era el más eficiente y en algunos casos ingenieros agrónomos con poca experiencia tomaban decisiones que implicaban montos muy elevados, con frecuentes resultados negativos para el rendimiento del modelo. A pesar de que originariamente hubo espacio para ese tipo de falencias (dado el margen que generaban los altos precios), con el tiempo la competencia de medianos y pequeños productores (con estructuras más pequeñas, y menos apalancadas) hizo que el modelo de pool de siembra tal cual estaba concebido no fuera tan atractivo. Adicionalmente, se planteaba la dificultad de explicar a los inversores las razones de los magros rendimientos cuando estos sucedían. En este contexto, y sumado a una antigua inquietud de sus cofundadores de hacer una “agricultura diferente”, surge la idea de que la aplicación de la tecnología y el manejo de datos podían aportar valor al negocio agropecuario, que mostrara que había efectivamente una gestión profesional

³⁷ Los servicios brindados por Okaratech entrarían dentro del segmento de “Micro-ambientación y segmentación”, de “Monitoreo de cultivos y/o Ganado”, así como también de “Control de tareas y procesos productivos” de la Figura 1.

³⁸ El grupo Los Grobo, fundado por la familia Grobocopatel, es actualmente uno de los principales grupos empresariales del sector agrícola argentino. Se define como un proveedor de productos y servicios integrados en toda la cadena de valor del sector, lo que incluye servicios de protección de cultivos, siembra, producción y distribución de insumos, etc. El grupo se compone de varias empresas, ocupando varios eslabones de la cadena: Los Grobo Consulting, Los Grobo SGR (financiamiento), Agrofina (protección de cultivos), Los Grobo Agropecuaria (producción de alimentos) Molinos Los Grobo (más información en: www.grupolosgrobo.com/).

detrás de los resultados. Se puede afirmar que en un comienzo el modelo del pool de siembra tenía una propuesta de valor novedosa, en el sentido de que la red de proveedores y de servicios tercerizados hacía más fácil la entrada y (menos disruptiva) la salida de los miembros de la red. Esta propuesta iba en línea con la inquietud de los cofundadores de Okaratech: que “hacer agricultura” no dependiera exclusivamente del acervo de conocimiento detentado por los agricultores, sino que fuera una actividad abierta al ingreso de cualquier persona interesada. A partir de ahí, junto a otros socios, se enfrentan al desafío de armar una compañía de agricultura digital, creada como entidad separada de la estructura de los pools de siembra (principalmente como manera de asegurarse la independencia en la gestión en términos de recursos y de prioridades). En otras palabras, la estrategia fue armar un *spin off* con vida propia.

Okaratech fue creada en 2015, y a pesar de que tuvo vínculos con el ecosistema Agtech en Uruguay (participó en ThalesLab, una incubadora que nacía en esos años), su proceso de consolidación fue en gran medida no convencional. Esto tuvo que ver tanto con las características del emprendimiento como del ecosistema emprendedor en Uruguay. En general los fondos que se asignan por parte de los organismos como la ANII o la ANDE ascienden a USD 10.000, lo cual no permite financiar proyectos de largo plazo, un aspecto muy importante de la propuesta de valor de Okaratech. Adicionalmente, muchas veces los requerimientos de las agencias financiadoras son similares o exceden los requerimientos de los intermediarios privados.

En este contexto, una parte fundamental de su éxito se debió a la incorporación a su proyecto de Nicolás Jodal, en calidad de *venture capitalist*, como uno de los fundadores de la empresa (también se sumaron un par de inversores ángeles). Jodal es dueño de GeneXus, una empresa uruguaya de software con presencia en 35 países. Teniendo en cuenta que GeneXus es una herramienta de inteligencia artificial que permite automatizar la programación de software, y que como tal su desarrollo implica pensar en futuras aplicaciones, Jodal interpretó que la agricultura sería un nuevo campo de utilización de dicha herramienta. Jodal percibió en su momento que en este sector había un potencial enorme (dada la importancia de la agricultura en las economías de los países latinoamericanos) y una gran cantidad de datos relevados que no se explotaban. Este mentor les facilitó el acceso a redes de contactos para obtener financiamiento, así como también asistencia en el desarrollo de la tecnología. La relación con GeneXus le dio a Okaratech una ventaja comparativa determinante, ya que le permite visualizar continuamente desarrollos con potencial de comercialización.

Okaratech nace (y se mantiene) con tres objetivos básicos íntimamente relacionados. Primero, hacer a la agricultura accesible a cualquier persona a partir de disminuir las barreras de entrada, tanto en términos económicos (para pequeños inversores) como técnicos (aquellos que no conocen el negocio). Para cumplir este objetivo hay que incorporar el conocimiento en la plataforma, y no en los productores mismos. Segundo, tener las capacidades suficientes para caracterizar los campos, en términos de aptitudes productivas y por añadidura poder determinar la combinación óptima de insumos necesaria para cada ambiente productivo. Finalmente se plantea la posibilidad de que la ejecución de esta producción sea a través de la utilización de vehículos autónomos. La idea es transformar la producción agrícola en una producción sustentable, más eficiente y realizada por vehículos autónomos³⁹ (y empresas propietarias de estos vehículos que se los rentan a quienes coordinan la producción). En este esquema se vuelve muy importante la creación de nuevos trabajos, básicamente los relacionados con el diseño y mantenimiento del hardware y software, y la comprensión de toda la biología con la cual se está interactuando.

La consecución de estos tres objetivos es parte de un plan de largo plazo, y en ese sentido es diferente de las estrategias de muchas *startups* creadas para resolver problemas puntuales relacionados con los agronegocios, las cuales buscan generar ingresos en el corto plazo. Okaratech forma parte de un grupo más pequeño de emprendimientos que apuestan a la integración de diversas fuentes de datos (estaciones meteorológicas, información topográfica, imágenes satelitales, etc.) para implementar su propuesta de valor. Uno de los desafíos más importantes que enfrenta este tipo de estrategias es que las diferentes fuentes de información manejan protocolos distintos. Esto hace que su integración sea muy difícil de lograr, y sobre todo para *startups* de pequeño tamaño, porque se requiere una inversión muy grande en infraestructura (en general un costo hundido). En definitiva, la capacidad para integrar las diversas fuentes de datos (basada en inversión en infraestructura) es lo que permite realizar el próximo paso, que implica utilizar la inteligencia artificial para el manejo de grandes cantidades de datos. Actualmente está disponible una plataforma de aplicaciones móviles y web para diversos usos: recorridas de campo, seguimiento y monitoreo de cultivos, caracterización de los campos, maquinaria (*tracking*), etc. Estas alrededor de 15 aplicaciones cubren muchos aspectos del agronegocio, funcionando de manera integrada en una única plataforma. Para el 2021, el desafío es la inversión en

³⁹ Según lo recogido en el trabajo de campo ya están trabajando en el desarrollo de prototipos de maquinaria agrícola autónoma.

infraestructura que se requiere para la aplicación de la inteligencia artificial. Por el momento, el fuerte de Okaratech es la geoestadística, la cual permite, entre otras cosas, la caracterización de los campos, obtener las mezclas óptimas de insumos, etc.

Okaratech tiene otras dos características que la diferencian de otras Agtech más tradicionales. La primera es que la idea de la empresa es avanzar en el sentido de entender situaciones relacionadas con el negocio del campo que actualmente están fuera del conocimiento convencional del agricultor, y descubrir, a través del análisis de los datos, ciertos patrones y tendencias con los cuales poder interactuar. Este último punto es otro elemento fundamental. Mientras la mayoría de los emprendimientos se dedica a procesar los datos y, a partir de la información generada, proponer soluciones, Okaratech se propone desarrollar capacidades para interactuar con el ecosistema. En palabras de los entrevistados, ellos apuntan -de la misma manera que Tesla- a lograr que un vehículo se maneje solo a partir de recolectar mucha información sobre viajes pasados. Básicamente el objetivo es lograr entender lo que está pasando en el ecosistema y ejecutar una acción que lo afecte. La segunda característica diferencial es que Okaratech no tiene como objetivo brindarle un servicio de manera directa al productor. El objetivo desde la fundación fue conformar un ecosistema compuesto por inversores y clientes que entienden que necesitan digitalizarse y adaptar todo el esquema de productos y servicios a otra forma de negocios emergente: las plataformas. En ese sentido son parte del ecosistema de Okaratech actores como⁴⁰ Bioceres (biotecnología), Fertec (maquinaria en general, fertilizadoras), Sembrar (sembradoras), etc.

Por el momento, Okaratech tiene como clientes a varios productores agropecuarios en Uruguay, Argentina y Colombia (que representan por lo menos unos 5 millones de hectáreas). Algunos de ellos utilizan la plataforma en sistemas más simples: datos del clima, índices de seguimiento y monitoreo de cultivos, índice de caracterización ambiental de los campos, etc. Sin embargo, esta es solo una parte del negocio. La otra es el conjunto de actores que determina en última instancia qué tecnologías y de qué manera se realizará la agricultura: las empresas de biotecnología y de maquinaria agrícola.

⁴⁰ Las tres empresas mencionadas son argentinas. Bioceres Crop Solutions es una compañía de biotecnología agrícola (<https://bioceressemillas.com.ar/>), orientada a mejorar la productividad de diversos cultivos de importancia global. Fertec es una empresa fabricante de fertilizadoras de última generación (<https://fertecsa.com/#home>). Sembrar SRL es una fábrica de maquinaria agrícola y agropartes (<http://www.sembrar.com.ar/empresa.html>).

Durante los primeros dos años las fuentes de financiamiento fueron principalmente familia y amigos. A partir del tercer o cuarto año se empezaron a sumar inversores externos y se llegó a generar un flujo financiero que permitió la autosustentabilidad del negocio. Actualmente se está cerrando la tercera etapa, que implica terminar de definir las empresas que van a participar del ecosistema de Okaratech. En 2021 se pasará a la cuarta etapa: el escalamiento, sobre todo en lo que tiene que ver con la captación de inversión, ya no necesariamente de actores relevantes en el negocio.

GeneXus no tiene ningún rol formal dentro de Okaratech, más allá de que Nicolas Jodal es director de la compañía y que los servicios de Okaratech están construidos con GeneXus. Sin embargo, esto le brinda a la empresa un soporte privilegiado, ya que Okaratech se está transformando en una solución de agricultura en base a GeneXus (como lo son K2B y Bantotal, que se han transformado en “core solutions” en base a la mencionada empresa de software para otros sectores).

A fines de 2020 trabajaban en Okaratech entre 15 y 20 personas, distribuidos en Montevideo, Córdoba, Rosario, y Cali. Básicamente se trabaja en tres áreas: soporte, desarrollo, y ciencia de datos. El área de soporte es la que ha estado evolucionando más, ya que se va adaptando a las etapas del negocio en las que se encuentra Okaratech. Recién a fines de 2020 se comenzó a desarrollar una estrategia de comunicación y marketing con más consistencia.

Okaratech fue concebida como una solución de alcance regional; la idea fue apuntar en una primera etapa a los mercados de los países del Mercosur (menos Brasil por temas de idioma, de unidades de medida, y de manejo un poco diferente de la agricultura), ya que todos en mayor o menor medida copiaron el modelo de producción de hacer la agricultura de Argentina. De esta manera, una vez configurada la plataforma para Argentina, funciona muy bien en Uruguay, Paraguay, etc., e incluso en países no Mercosur, como Bolivia y Colombia. El proceso de internacionalización se vio un poco retrasado recientemente (por ejemplo, por problemas de seguridad, devaluación, etc. en Colombia) pero consideraban muy probable que en 2021-22 Okaratech desembarque en Brasil (pese a las dificultades mencionadas, es obviamente un mercado muy atractivo en términos de volumen), principalmente de la mano de Bioceres (semillas HB4⁴¹). En este sentido, es importante destacar que el proceso de internacionalización se da a través de los

⁴¹ HB4, se enfoca en tolerancia a stress hídrico en soja y trigo.

jugadores del ecosistema, a quienes Okaratech les brinda el soporte necesario: quien adquiere la semilla HB4 en Brasil tiene disponible todos los servicios de la plataforma Okaratech.

En la actualidad la propuesta de valor de Okaratech no tiene impactos significativos en los pequeños productores. Sin embargo, se espera que dentro de 5 o 10 años la nueva agricultura comience a expandirse y a ser utilizada por todos los productores (pequeños, medianos y grandes). En otras palabras, no se prevé que los pequeños productores desaparezcan en la transición hacia el nuevo paradigma, sino que incorporen la plataforma a su proceso de toma de decisiones.

Okaratech tiene muy pocos vínculos con el sector público. Si bien hubo intentos de interactuar con el INTA y el INIA respecto del uso y manejo de los datos de las estaciones meteorológicas, estos esfuerzos no prosperaron. Los principales motivos identificados tienen que ver con la concepción de lo público en los países latinoamericanos y la consecuente reticencia a la aplicación en el sector privado de la investigación financiada con fondos estatales. Desde el punto de vista de Okaratech, se quisiera explotar mucho más todas las capacidades de I+D que hay en los organismos públicos, para que se transforme en investigación aplicada y en patentes que generen ingresos para potenciar futuras investigaciones.

Finalmente, las medidas de respuesta a la pandemia del COVID-19 no tuvieron impactos negativos para Okaratech. En todo caso, se identifica una aceleración en el proceso de digitalización. Las medidas de lucha contra la pandemia fomentaron que las empresas vinculadas a la agricultura migren hacia esquemas digitales, lo cual es también promovido por las firmas multinacionales (e.g. Bayer).

5.4. Zafrales

Zafrales se especializa en el desarrollo de soluciones para la contratación de personal zafral o temporal⁴². A pesar de no estar enfocada únicamente en el sector agropecuario, la alta demanda de trabajo zafral en este sector hace que el mismo represente una gran parte del negocio (actualmente en el entorno del 90% de la facturación). Zafrales.com tiene un sistema de clasificación intuitivo y preciso del tipo de tareas que desempeña cada trabajador. La plataforma selecciona la cantidad de trabajadores requeridos más un número determinado de retenes. Luego de terminado el vínculo,

⁴² Los servicios brindados por Zafrales entrarían dentro del segmento de “Otras aplicaciones en la cadena” de la Figura 1.

cada usuario califica a su contraparte (empresa y trabajador), lo que genera confianza en los usuarios y garantía en la calidad del servicio.

Creada en 2017, esta empresa transitó algunos de los diferentes caminos que ofrece el ecosistema emprendedor uruguayo. El origen del emprendimiento es la inquietud de uno de sus cofundadores, Mauricio Pintado (entrevistado en este trabajo). En el año 2015 se da una caída sustancial en los márgenes de ganancia de empresas que operaban en la industria láctea en Uruguay. A partir de esa realidad, muchas empresas dejan de contratar personal fijo y pasan a contratar personal zafral. Mauricio ya tenía experiencia trabajando en el sector de recursos humanos para el agro desde hacía más de 10 años, en particular para el sector lechero, y muchas de esas empresas eran sus clientes. Se identifica entonces que los servicios de recursos humanos asociados a la contratación de personal fijo no era lo que demandaba la industria de la leche en ese momento. A partir de ahí, en marzo de 2017, junto con Rodrigo Pereira, comienzan a indagar sobre el mercado de contrataciones de personal zafral en el Uruguay. Luego de dimensionar el mercado, básicamente a través de encuestas y de comunicaciones varias con empresas de diversos sectores (vitivinicultura, cítricos, etc.), llegan a la conclusión de que es viable la propuesta de una plataforma que facilite la contratación de trabajadores zafrales, ya no solamente para el sector lácteo. Las principales dificultades con las que se enfrentaban las empresas que contrataban trabajadores zafrales eran en primer lugar, reclutar el personal. En una segunda instancia, se presentaban los problemas de ausentismo, altas tasas de rotación, conflictos laborales, complicaciones administrativas, etc. De esta manera, Zafrales nace con la idea de facilitar el vínculo entre trabajadores zafrales y las empresas, eliminando en la mayor medida posible estas dificultades.

A partir del convencimiento de que la idea podía funcionar, y dado que la formación académica de sus cofundadores no incluía conocimientos de programación, entienden que ese aspecto del proyecto debe ser contratado. Sin embargo, no contaban con los fondos necesarios para realizar la inversión en el desarrollo del software necesario para el emprendimiento (estimada entre USD 40.000 y USD 50.000). Después de contactarse con la ANII, surge la idea de utilizar la herramienta de Validación de Idea de Negocio (VIN), para lo cual deben buscar una institución patrocinadora. Se elige el Centro de Innovación y Emprendimientos (CIE) de la Universidad ORT Uruguay como institución patrocinadora, ya que Mauricio había realizado un postgrado en dicha institución y tenía conocimiento del CIE. Luego de presentarse al CIE y ser aprobados (quedando

“pre incubados”), el CIE les pasa a brindar asesoramiento acerca de la estructuración del proyecto (en particular el llenado del formulario), el cual requiere ciertas formalidades (e. g. determinar los rubros en los que se va a gastar, en los que se va a invertir, etc.) que de alguna manera “obligan” a los emprendedores a plasmar sus ideas y a analizar desde un punto de vista más “realista” la viabilidad de sus proyectos. Al cabo de tres meses, en junio de 2017, recibieron financiamiento de la ANII, con lo que se pudo contratar el desarrollo del software y comenzar con el proyecto en general. Es interesante resaltar que la disponibilidad de los recursos humanos necesarios para el desarrollo del software no fue un impedimento en Uruguay. Adicionalmente, Zafrales se presentó a otras tres herramientas de apoyo a los emprendedores de la ANII, logrando la aprobación de la ayuda en los tres casos. Luego de la obtención del VIN, se obtuvo en enero de 2018 el instrumento “Emprendedores Innovadores”, un subsidio por un monto cercano a los USD 25.000, que ya fue completamente ejecutado. Al inicio de 2019 se obtienen fondos a través del instrumento “Expansión Comercial”, también por un monto cercano a los USD 25.000, que es un instrumento diseñado para que los emprendimientos se expandan por fuera de su sector, actualmente en las últimas etapas de su ejecución. En abril de 2020 se obtiene financiamiento a través del fondo “Coronavirus” por un monto cercano a los USD 5.000. Este último instrumento fue diseñado para generar herramientas para mitigar los efectos de la pandemia. En este caso Zafrales puso a disposición la plataforma para que las instituciones de la salud pudieran coordinar rápidamente ante la escasez de mano de obra en el sector, lo cual requirió incluir cambios en la plataforma. En paralelo, en enero de 2019, recibieron fondos de un inversor ángel por USD 200.000.

En lo que tiene que ver con el contacto con el ecosistema, el paso por el CIE contribuyó en de manera clave una primera etapa del proyecto: la definición de la idea y la puesta en marcha. Para el despegue fue determinante la participación del programa de NXTP Labs, la cual ayuda a los emprendedores a vender su proyecto para atraer inversores, solidificando varios aspectos del proyecto y en definitiva contribuyendo a la profesionalización del mismo. Zafrales fue dos veces ganador de eventos organizados por NXTP Labs para Uruguay y Argentina.

Zafrales está integrada por sus dos fundadores y 8 empleados. Mauricio Pintado, uno de los cofundadores se encarga de la parte de estrategia y los aspectos comerciales, mientras que Rodrigo Pereira se aboca a la parte de operaciones y financiera. También forman parte de Zafrales el director de tecnología, un cargo creado recientemente, ya que la tarea de desarrollo de software estuvo tercerizada hasta mediados del 2020, una representante comercial, un equipo de

entrevistadoras y un equipo de ejecutivas de cuenta. Actualmente Zafrales cuenta con alrededor de 90 empresas registradas. En lo que respecta a las etapas de crecimiento del emprendimiento, en 2017 ya contaban con varios usuarios, pero la facturación no fue significativa. En 2018 se contrataron cerca de 7.600 jornales multiplicando la facturación del primer año por 8. En 2019 la facturación se multiplicó casi por 15, pasando a ser responsables de la contratación de más de 60.000 jornales. En el 2020 la facturación se mantuvo constante, debido principalmente a que algunos servicios (de alto riesgo y baja rentabilidad) ofrecidos previamente fueron retirados de la plataforma, lo que mejoró el resultado operativo de la empresa. En el primer cuatrimestre de 2020, ya se habían contratado 30.000 jornales. Básicamente el proceso de crecimiento estuvo ligado al contacto directo con las empresas, describiendo y ofreciendo el servicio a las potenciales contratantes. En lo que respecta a los trabajadores, fueron explotados los canales de reclutamiento previamente establecidos por Mauricio, en base a su experiencia previa en el rubro. La digitalización del proceso no generó problemas significativos para los trabajadores zafrales, quienes se adaptaron rápidamente al uso de la plataforma.

Varios agentes vinculados al sector agropecuario fueron claves en el proceso de crecimiento de Zafrales, ofreciendo principalmente canales de difusión (i.e. invitación a eventos) que le dieron credibilidad a la plataforma. Entre ellos la ANII, el MGAP, el Instituto Plan Agropecuario (FAO) y el Banco Mundial (BM). Zafrales fue invitado a participar del proyecto en conjunto entre el BM y el MGAP “Conciencia Agropecuaria”, cuyo objetivo es cerrar la brecha entre el campo y la ciudad.

Zafrales brinda servicios de “*matching*” entre empleados y empleadores, y cuando el volumen de trabajadores lo requiere, también se encarga de la parte logística (i.e. la contratación de 500 o 600 trabajadores requiere de su traslado en buses, que salen de diferentes lugares, etc.), ya que si no el servicio queda truncado. Un aspecto relevante de esta plataforma es que tanto los empleados como empleadores tienen la oportunidad de calificar la experiencia de trabajar con su contraparte. Esto es muy valorado tanto por las empresas contratantes, como por los trabajadores zafrales.

Zafrales brinda actualmente dos servicios a través de una página web. El primero es un típico servicio de intermediación (el “*matching*” entre empleados y empleadores). En este servicio la empresa ingresa al sistema y hace su pedido, eligiendo de un menú precargado las tareas a realizar, el lugar, el monto a pagar, las fechas, etc. Luego el sistema le lista a la empresa los

trabajadores seleccionados. El segundo servicio es un servicio de tercerización. En esta segunda propuesta de valor, Zafrales se encarga de contratar a los trabajadores y a los técnicos prevencionistas, de tener a los trabajadores en planilla, pagar sus sueldos, denunciar los accidentes de trabajo, etc. Actualmente los ingresos de Zafrales se reparten casi equitativamente entre los servicios de intermediación y tercerización.

Zafrales está enfocada en el trabajo zafral en el sector agropecuario, pero en base tanto a las entrevistas con los trabajadores, como a pedidos de empresas de otros rubros, también ofrece servicios para actividades económicas no relacionadas con la actividad agropecuaria: gastronomía, logística, hotelería, etc. Actualmente, cuando se entrevista a un trabajador, se registran todos los rubros en los cuales el trabajador tiene experiencia. Esto ha permitido a varios trabajadores rotar de actividades de acuerdo a las zafras y mitigar las fluctuaciones en sus ingresos anuales.

El mercado de contrataciones zafrales en Argentina, Brasil, Chile, Perú y Paraguay es muy grande: Uruguay representa el 1% de ese volumen. Actualmente Zafrales está considerando un proceso de internacionalización, orientado principalmente a países cercanos: Argentina y Paraguay. En este proceso no han contado con ayuda del ecosistema emprendedor, ni de ninguna entidad pública. En el futuro, el proceso será consolidado seguramente en conjunción con los aportes de inversores privados.

El principal obstáculo para el crecimiento identificado por el entrevistado es la reticencia de los usuarios, principalmente las empresas, a la adopción de la innovación. Muchas empresas del rubro agropecuario se resisten a abandonar la manera tradicional de realizar sus contrataciones. En lo que refiere a los efectos de las medidas de mitigación de la pandemia, al quedar muchos individuos sin trabajo fijo, varios se volcaron a la plataforma para conseguir al menos un trabajo zafral. Respecto de la producción del sector agropecuario no hubo ningún impacto, más allá de la implementación de nuevos protocolos sanitarios.

5.5. Síntesis de los principales hallazgos de los estudios de caso

En términos generales, los cuatro casos de estudio presentados muestran un sendero común a través del cual pudieron desarrollarse y crecer. En primer lugar, un factor central fue la posibilidad de interactuar con los usuarios –ya sean productores agropecuarios u otras empresas de la cadena– durante la gestación de los emprendimientos, de forma tal de validar las ideas técnicas y de negociar e identificar oportunidades comerciales reales. De hecho, en todos los casos las primeras

ideas, luego transformadas en servicios de base digital, surgieron del diálogo e intercambio con los potenciales clientes. Estas vinculaciones también fueron clave para el desarrollo de innovaciones posteriores, por ejemplo, para incorporar nuevas funcionalidades compatibles con el servicio *core*. A su vez, la posibilidad de encontrar clientes en el ámbito local que tuviesen operaciones en el extranjero fue un factor que facilitó el proceso de internacionalización. La participación en programas de aceleración, o bien el ingreso de inversores externos, también facilitaron dicho proceso, tal como lo ejemplifican los casos de Kilimo, Eiwa y Okaratech.

En segundo lugar, las vinculaciones con diversas instituciones del ecosistema les permitieron a las empresas recibir apoyo crucial en las etapas iniciales. Por ejemplo, CREA ayudó a mejorar la definición de la propuesta de valor tanto de Kilimo como de EIWA, y de hecho a la primera le facilitó su red de contactos para conseguir nuevos clientes. Luego, las aceleradoras contribuyeron a que las empresas pudieran mejorar su plan de negocios y diseñar un programa viable de crecimiento, entre otros aspectos. Además de realizar inversiones con fondos propios, también les facilitaron el acceso a fondos de inversión para ampliar sus recursos y sustentar así un rápido crecimiento.

Finalmente, para el desarrollo de las innovaciones fue central el acceso a recursos humanos externos con capacidades avanzadas en diversos ámbitos de programación –e.g. inteligencia artificial, ciencia de datos, etc.-. En los casos argentinos, las capacidades de los recursos humanos externos se sumaron a los conocimientos y la experiencia en esta materia del equipo fundador. A su vez, el INTA fue un actor preponderante para en el caso de Argentina, ya que, además de la asistencia técnica, permitió testear y validar los impactos de los servicios respectivos. Esto fue ilustrado en los casos de Kilimo y Eiwa, ya que además de la estrecha colaboración con los cuadros técnicos del INTA, las soluciones que brindaban estos emprendimientos pudieron ser testeadas en sus campos experimentales.

6. Efecto COVID-19: impactos de la pandemia, respuestas inmediatas y posibles impactos a futuro

Dado que el universo Agtech opera a través de canales digitales, la pandemia no tuvo de forma directa un impacto negativo sobre esta industria. Por el contrario, hay evidencias de que algunas instituciones ligadas al ecosistema, así como también ciertas empresas, pudieron sacar ventaja de la “nueva normalidad”.

Dos casos puntuales son las experiencias de CREA Lab y de Kilimo. Por el lado de la incubadora, se mencionó que dentro de su programa se realizan mesas de trabajo con productores agropecuarios en distintas regiones del país, de forma tal de que los emprendedores presenten sus proyectos e interactúen con sus potenciales clientes. Dada la imposibilidad de llevar a cabo estas actividades de forma presencial, en abril de 2020 se optó por realizar una primera jornada de forma virtual. Si bien tenían incertidumbre en la previa sobre cuál sería el nivel de asistencia y las posibilidades de interacción emprendedor-usuario, el evento resultó exitoso, ya que asistieron 600 productores de forma virtual, y el video fue visto por cerca de otras 8.000 personas en las 24 hs. siguientes. A su vez, cada proyecto presentado no solo respondía las preguntas puntuales de la audiencia, sino que también convocaba a *webinars* futuros con aquellos productores que estuviesen interesados en conocer más y/o estar dispuestos a probar la tecnología. El evento se repitió en los meses siguientes, y esperan mantenerlo como estrategia de divulgación de los proyectos de cara al futuro en Argentina.

Por otro lado, Kilimo se encontró con un cambio radical en la predisposición de nuevos clientes a recibir toda la asistencia de forma virtual. Antes del COVID-19, con cerca del 90% de los nuevos clientes que comenzaban a utilizar sus servicios algún miembro del equipo realizaba al menos una visita a campo, de forma tal de avanzar con las negociaciones comerciales. Esto no solo les significaba mayores costos operativos, sino que también generaba ciertos límites para cerrar varios contratos de forma simultánea, dado el tiempo que cada visita demandaba. Sin embargo, durante la pandemia vieron que los productores agropecuarios estaban mucho más abiertos a realizar todas las gestiones de forma virtual. Esto les permitió reducir significativamente el costo de captación de nuevos clientes, así como también crecer más rápido en mercados extranjeros – e.g. en Perú y Colombia. De hecho, tal como se mencionó en la sub-sección 5.1, Kilimo pudo abrir una nueva plaza comercial –i.e. México- sin que sea necesario realizar ni una sola visita a dicho país, algo totalmente novedoso para ellos.

7. Conclusiones y principales recomendaciones de política pública: logros y desafíos pendientes

A lo largo de los últimos 10 años comenzaron a surgir, tanto en Argentina como en Uruguay, una serie de emprendimientos (basados en tecnologías muchas veces disruptivas a nivel global) que prestan servicios, a través de plataformas digitales, a diversos eslabones de la cadena agropecuaria.

Estos servicios permiten mejorar la competitividad de las actividades ligadas a la producción agrícola-ganadera y, en algunos casos, mitigar su impacto ambiental. Asimismo, este nuevo paradigma productivo se presenta como una oportunidad para avanzar en las cadenas globales de valor basadas en recursos naturales renovables, a través de la prestación de servicios basados en conocimiento.

De hecho, las dos empresas argentinas aquí analizadas pudieron muy rápidamente comenzar a operar en mercados internacionales, los cuales en un breve lapso pasaron a representar una porción sustantiva de sus ingresos –superando en ambos casos el 50%. Esta lógica de *born global firms* les permitió obtener los volúmenes de financiamiento necesarios para sustentar su rápido crecimiento a través de *venture capitals*. A su vez, este proceso los llevó a descubrir nuevas oportunidades comerciales y nichos de negocios en los cuales podían aplicarse sus servicios y, de este modo, ir complejizando y diversificando su propuesta de valor. En el caso de las *startups* uruguayas analizadas en este trabajo, el proceso de internacionalización es todavía muy incipiente como para sacar conclusiones al respecto, aunque la experiencia de Okaratech sugeriría que podrían encontrarse puntos en común con los casos argentinos.

Estos nuevos emprendimientos *Agtech* basan la prestación de servicios en sus capacidades tecnológicas, donde se combinan áreas agronómicas con otras ligadas a las ciencias de la computación. Esta última área resulta central para el desarrollo de los algoritmos y el soporte digital necesario para que brindar el servicio. De hecho, las tareas en I+D en estos campos del conocimiento son centrales para las estrategias empresarias –e.g. vimos que ambas firmas argentinas aquí analizadas gastan por arriba del 50% de sus ingresos en estas actividades. Por su parte, las capacidades en áreas agronómicas son relevantes en diversos aspectos ligados al *front office* del negocio.

Sin embargo, el desarrollo de esta industria no puede únicamente explicarse a partir del ánimo emprendedor, los conocimientos y la osadía de un grupo de jóvenes altamente calificados. Por el contrario, la existencia de un ecosistema nutrido por diversas instituciones y actores fue central para generar las condiciones necesarias para el surgimiento de estas *startups* de base tecnológica. En este sentido, en este trabajo destacamos el rol de las incubadoras y aceleradoras, como instituciones que brindan asistencia mediante diversas instancias de formación y de mentorías de modo tal de mejorar la propuesta de valor y el plan de negocios y diseñar un programa de crecimiento viable. Estas instituciones también apoyan a los emprendimientos para acceder al

financiamiento necesario para continuar su senda de crecimiento, ya sea mediante aportes directos, o bien ayudando a que estén listos para recibir inversiones de parte de fondos de riesgo. Asimismo, la red de contactos que suelen tener les permite a las empresas que participan de estos programas contactarse e interactuar con posibles clientes, validar y/o mejorar sus propuestas y también participar de eventos públicos para presentar su plan de negocios y recibir, eventualmente, inversiones. En el ecosistema argentino este espacio estuvo liderado por actores privados, mientras que en Uruguay el liderazgo fue tomado por el sector público a partir de mesas de coordinación.

En los últimos años, varias de estas instituciones de apoyo a las empresas Agtech fueron adoptando diversas estrategias para facilitar el *matchmaking* entre oferta y demanda. Los casos de Crea Lab, NXTP y BCR Innova ilustran diversas alternativas a través de las cuales se pudo poner a interactuar de forma directa a los usuarios de estas tecnologías con los emprendedores. En Uruguay, la Mesa Agtech tiene en perspectiva también profundizar sus acciones al respecto.

Otro de los actores centrales que permite explicar el dinámico surgimiento de empresas Agtech en Argentina y Uruguay fueron los clientes locales. La posibilidad de vincularse con aquellos en etapas muy tempranas del desarrollo, e inclusive antes del mismo, les permitió a estas empresas identificar oportunidades de negocio, así como también testear los primeros prototipos de forma tal de evaluar si los servicios que se querían ofrecer aportaban valor a los usuarios; a posteriori, los clientes también fueron fuentes de identificación de mejoras y nuevas oportunidades de negocio. En algunos casos, -por ejemplo, de forma muy clara con EIWA-, los primeros clientes también fueron centrales para financiar las etapas iniciales del crecimiento de la empresa, e inclusive condujeron a que la misma pueda operar en mercados internacionales de forma muy temprana relativa a su fecha de nacimiento.

Otro grupo de actores centrales en todo este proceso fueron los organismos de ciencia y tecnología. En este plano, el INTA tuvo un rol preponderante al operar como espacio en los cuales los emprendedores pudieron testear y validar sus desarrollos tecnológicos con personal especializado y detectar áreas de mejora. Por su parte, el INIA también ha manifestado intenciones de avanzar en esta misma dirección

A pesar del dinamismo evidenciado por esta industria naciente, existen aún diversos obstáculos para su expansión. Uno de ellos es el relativo bajo nivel de digitalización por parte de los usuarios. Si bien hay actores de la cadena que están muy abiertos a la adopción de nuevas tecnologías, este fenómeno está lejos de ser generalizado. Por ejemplo, en el segmento de pequeños

y medianos productores agropecuarios el consumo de servicios digitales es bajo o muy incipiente⁴³. Esto puede deberse a distintas circunstancias, algunas de las cuales han sido identificadas en trabajos previos⁴⁴ (e.g. falta de conocimientos en áreas digitales por parte de los usuarios, desconfianza respecto de los beneficios de estas nuevas tecnologías) y otras que han emergido durante esta investigación (e.g. falta de alineamiento entre las propuestas de los emprendedores y las necesidades efectivas de los clientes). Sin embargo, aún no se profundizó en el análisis de las barreras en base a información recogida directamente con sus usuarios reales y potenciales, algo que queda para futuras agendas de investigación.

Con relación a las políticas públicas para la industria Agtech, en el caso de Uruguay diversas instituciones comenzaron a trabajar con mayor intensidad desde 2018 para favorecer la consolidación del ecosistema. La emergente institucionalidad está centrada en la mesa Agtech, liderada por ANDE y el MGAP, donde se están definiendo alternativas para poder ofrecer a emprendedores mayores posibilidades para desarrollarse y crecer.

En Argentina, las políticas públicas en torno a la industria Agtech todavía no encontraron un rumbo claro. Si bien hubo atisbos al respecto –e.g. la mencionada Ley de Emprendedores promulgada en 2017 (hoy con sus principales instrumentos sin operaciones o frenados⁴⁵), la formación de una Mesa Agtech Nacional en 2018 y luego otra en 2020, o algunas iniciativas provinciales-, todavía no está identificado de qué modo y con qué objetivos el sector público podría ayudar al desarrollo de este sector y a la difusión de las tecnologías que genera. Tal como se mencionó, en la actualidad diversos ministerios nacionales se encuentran trabajando en la temática, evaluando posibles cursos de acción.

Entendemos que las experiencias aquí analizadas para el caso argentino (por ser las más consolidadas) podrían ayudar al proceso de toma de decisiones de política en ambos países. Entre otros ámbitos, a modo de ejemplo, las intervenciones podrían estar orientadas a facilitar el desarrollo de espacios para la interacción y el *matchmaking* entre emprendedores y usuarios (así como entre emprendedores y posibles aportantes de financiamiento o capital), ampliar los

⁴³ Según datos del Censo Nacional Agropecuario realizado en Argentina en 2018, el 6% de las explotaciones agropecuarias –ya sea de cultivos extensivos o intensivos- utilizan algún tipo de tecnologías ligadas a la agricultura de precisión; porcentajes ubicados entre el 8 y 11% se verifican cuando se interroga sobre algunas prácticas específicas que requieren de Agtech (monitoreo de plagas, nivelación laser, manejo integrado de plagas, etc.) (INDEC, 2019).

⁴⁴ Lachman y López (2019).

⁴⁵ Se bloqueó la creación de empresas a través de la figura de SAS y el FONDCE no volvió a realizar nuevas convocatorias. Para mayor información ver: <https://www.ambito.com/politica/senado/avanzo-proyecto-que-suspende-180-dias-la-constitucion-e-inscripcion-sociedades-simplificadas-n5106992>

programas de testeo y análisis de tecnologías Agtech en instituciones como el INTA o el INIA y fomentar la participación de emprendedores en programas de incubación y/o aceleración en el extranjero de forma tal de ayudar a su rápida internacionalización.

Finalmente, durante la pandemia del COVID-19 y el aislamiento al cual gran parte de la población de la región se vio sometida, el uso de tecnologías digitales pareció penetrar de forma acelerada en actores ligados a la cadena agropecuaria. Tal como lo ejemplifican las experiencias de CREA Lab y de Kilimo, los usuarios (o potenciales usuarios) de servicios Agtech se mostraron mucho más abiertos a interactuar a través de medios virtuales. De este modo, las políticas públicas podrían aprovechar el empujón generado por esta inusual circunstancia y profundizar aún más la difusión de estas tecnologías.

8. Referencias

- AgFunder (2019). AgriFood Tech Investing Report: 18' year in review. Disponible en <https://agfunder.com/research/agrifood-tech-investing-report-2018/>
- Anllo, G., Bisang, R., y J. Katz. 2015. Aprendiendo con el agro argentino: De la ventaja comparativa a la ventaja competitiva: El rol de las KIBs, Discussion Paper IDB-DP-379. Washington, DC: Inter American Development Bank.
- Anlló, G., Bisang, R. y Campi, M. (2013), Claves para repensar el agro argentino, Eudeba, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Ardila, S., Ghezzi, P., Reardon, T., and Stein, E. H. 2019. “Modern Agri-Food Markets: Fertile Ground for Public-Private Cooperation”. In Moreira, M. M., Stein, E. H. eds. Trading Promises for Results: What Global Integration Can Do for Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2018. AGTECH: Mapa de la innovación AgTech en América Latina y el Caribe. Autores: Vitón, Roberto; Castillo, Ana; Lopes Teixeira, Tomas.
- Bisang R. (2007), “El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿volver a creer?”, en: Kosacoff B. (Ed.) Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007, Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.
- Bisang, R. (2003). “Apertura económica, innovación y estructura productiva: La aplicación de la biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina”, en Desarrollo Económico, 43(171).
- Borlaug, N.E. (2004), “Prospects for world agriculture in the twenty-first century” en Sustainable Agriculture and the International Rice-Wheat System, Lal, R.; Hobbs, P.R.; Uphoff, N. & Hansen, D.O. (Eds.), pp. 1-18, Marcel Dekker, ISBN: 0-8247-5491-3, New York.
- Crespi, G., Katz, J. & Olivari, J. (2017). “Innovation, natural resource-based activities and growth in emerging economies: the formation and role of knowledge intensive service firms”, Innovation and Development, DOI: 10.1080/2157930X.2017.1377387
- Dahl Andersen, A., Marín, A., y Simensen, E. (2018). “Innovation in natural resource-based industries: a pathway to development?”, Innovation and Development, 8(1), pp. 1-27, DOI: 10.1080/2157930X.2018.1439293

- Dahl Andersen, A. (2012). "Towards a new approach to natural resources and development: the role of learning, innovation and linkage dynamics". *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, vol. 5(3) <http://dx.doi.org/10.1504/IJTLID.2012.047681>
- FAO (2013). *ICT uses for inclusive agricultural value chains*, en FAO Publications, Rome 2013.
- IICA, BID y Microsoft (2020), "Conectividad Rural en América Latina y el Caribe – Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia", disponible en: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12896>
- Kamilaris, A., Kartakoullis, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2017). A review on the practice of big data analysis in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 143, 23–37.
- Kaplinsky R. and Morris M., 2016, "Thinning and Thickening: Productive Sector Policies in The Era of Global Value Chains", *The European Journal of Development Research*, September Vol.28 (4), pp.625-45. <http://dx.doi.org/10.1057/ejdr.2015.29>
- Katz, J., & Pietrobelli, C. (2018). Natural resource based growth, global value chains and domestic capabilities in the mining industry. *Resources Policy*. doi:10.1016/j.resourpol.2018.02.001
- Lachman, J., López, A., Tinghitella, G. y Roca-Gómez, S. (2021). Las Agtech en Argentina: desarrollo reciente, situación actual y perspectivas. *Serie Documentos de Trabajo del IIEP*, 57, 1-44. http://iiep-baires.econ.uba.ar/documentos_de_trabajo.
- Lachman, J. and López, A. (2019), "Innovation obstacles in an emerging high tech sector", *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*. <https://doi.org/10.1108/MRJIAM-11-2018-0883>
- Lachman, J. y López, A. (2018a). Innovación, habilidades y nuevas áreas de conocimiento en sectores tecnológicos emergentes: el caso de la Agricultura y Ganadería de Precisión, *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 6(3), pp. 60-85.
- Lachman, J. y López, A. (2018b). Nuevas oportunidades y desafíos productivos en la Argentina: Resultados de la Primera Encuesta Nacional a Empresas de Agricultura y Ganadería de Precisión. IIEP-BAIRES, *Serie Documentos de Trabajo* 38, Buenos Aires, diciembre de 2018.
- Martínez-Fernández, C. (2010), "Knowledge-Intensive Service Activities in the Success of the Australian Mining Industry", *The Services Industries Journal*, 30(1), pp 55-70.
- Mordezki & Asociados (2018). *Uruguay XXI: Especialización de Redes Tecnológicas*. En prensa.

- Morris M., Kaplinsky R. and Kaplan D., 2012, “One Thing Leads to Another” – Commodities, Linkages and Industrial Development: A Conceptual Overview “, MMCP Discussion Paper No. 12 (Revised) October.
- Pavitt, K. (1984), “Sectoral patterns of innovation, Towards a taxonomy and a theory”, *Research Policy*, 13, 343–373.
- Quinn, J. (2013). Computational Techniques for Crop Disease Monitoring in the Developing World. In Tucker, A., Höppner, F., Siebes, A., and Swift, S. (Eds.), *Advances in Intelligent Data Analysis XII. IDA 2013. Lecture Notes in Computer Science*, 8207.
- Reca, L. G., Lema, D. y Flood, C. (2010), *El crecimiento de la agricultura argentina. Medio siglo de logros y desafíos*, Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Stubrin L., 2018, “Innovation, learning and competence building in the mining industry. The case of knowledge intensive mining suppliers (KIMS) in Chile”, *Resources Policy*, forthcoming.
- Singer, H.W. (1950). “The distribution of gains between investing and borrowing countries”, *The American Economic Review*, 40(2), pp.377–382.
- Ville, S., & Wicken, O. (2012). The dynamics of resource-based economic development: evidence from Australia and Norway. *Industrial and Corporate Change*, 22(5), 1341–1371. doi:10.1093/icc/dts040

9. Anexo. Listado de entrevistas

Nombre	Afiliación	Fecha
Mauricio Pintado	Zafrales	1/4/2020
Leonardo Cristalli	Okaratech	3/4/2020
Ana Castillo Leska	BID Lab	24/6/2020
Federico Bert y Gabriel Tinghitella	CREA	25/6/2020
Federico Mayer	Club Agtech	3/7/2020
Tomas Peña y Camila Petignat	The Yield Lab	7/7/2020
Gabriel Tinghitella	CREA Lab	8/7/2020
Juan Manuel Vergara	BCR Innova	13/7/2020
Mayid Sáder	Fondo ideas	13/7/2020
Marta Cruz, Luis Figueroa y Fernando Johann	NXTP Labs	14/7/2020
Nicolas Ottamendi	EIWA	15/7/2020
Sara Goldberg y Marcelo Batto	ANII	15/7/2020
Rodrigo Tissera	Kilimo	16/7/2020
Andrea Mendaro y Sofía Schelotto	Mesa Agtech Uruguay	20/7/2020
Isabella Antonaccio	Uruguay XXI	3/08/2020
Mauricio Pintado	Zafrales	6/10/2020
Leonardo Cristalli	Okaratech	7/10/2020
Mariano Mayer	Ex Secretario de Emprendedores y Pymes, República Argentina	22/10/2020