



Metodología consensuada sobre los alcances del concepto de “ecosistema agtech” para su estudio por parte del PROCISUR

**Documento de trabajo
Jeremias Lachman
2023**



Códigos JEL: Q16

ISBN:

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Jeremias Lachman

Copyright © 2023 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.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Índice

Summary.....	4
Resumen	4
Introducción.....	6
Estudio del “ecosistema de innovación Agtech”	7
¿Qué actores integran un ecosistema de innovación Agtech?	9
Metodología consensuada: ¿qué información es relevante identificar a la hora de mapear un ecosistema Agtech?	15
Referencias Bibliográficas.....	19
Instituciones participantes	20
.....	20

Summary

The objective of this document is to develop a methodology agreed upon by the INIAs of the southern cone countries (Argentina, Brazil, Chile, Paraguay and Uruguay) to support PROCISUR member institutions (INIA and IICA) in the development and strengthening of its AgTech innovation ecosystems. In order to do this, a bibliographical review is carried out on the concept of innovation ecosystem and it is linked to the Agro vertical. Likewise, based on the experience of other works, it is discussed what type of actors constitute an Agtech innovation ecosystem.

Finally, an analytical scheme is elaborated for the mapping and analysis of the relevant actors of an Agtech innovation ecosystem and general guidelines are proposed for their identification. Within this framework, a list of relevant topics is presented to be included in a mapping of actors of an Agtech innovation ecosystem and constitutes a first approximation of items of first relevance. It is worth mentioning that there are specific elements and categories that must be refined from the conduct of pilot tests. Since there are no set or manual definitions, these elements could also (and should be) adjusted to the needs of the specific survey being carried out.

This methodology can be applied to different verticals within the agri-food sector, as well as scaled to other countries and regions, with the adaptations that the objective of the study requires. Having an agreed methodology for the study of innovation ecosystems emerges as a factor of prime relevance for all those institutions, both public and private, that want to carry out actions aimed at promoting this phenomenon in the process of expansion. Likewise, far from seeking to close the discussion, this work seeks to provide critical elements to support decision-making and the implementation of public policies for the promotion of innovation ecosystems, with an emphasis on Agtech.

Resumen

El objetivo de este documento de trabajo es elaborar una metodología consensuada entre los INIA de los países del cono sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) para apoyar a las instituciones miembro del PROCISUR (INIA e IICA) en el desarrollo y fortalecimiento de sus ecosistemas de innovación AgTech. Para esto se realiza una revisión bibliográfica sobre el concepto ecosistema de innovación y se lo vincula con el vertical del Agro. Asimismo, a partir de la experiencia de otros trabajos, se discute qué tipo de actores constituyen un ecosistema de innovación Agtech.

Finalmente, se elabora un esquema analítico para el mapeo y análisis de los actores relevantes de un ecosistema de innovación Agtech y se propone lineamientos generales para la

identificación de los mismos. En este marco, se presenta un listado de temas relevantes para ser incluidos en un mapeo de actores de un ecosistema de innovación Agtech y constituye una primera aproximación de ítems de primera relevancia. Cabe mencionar que hay elementos y categorías específicas que deben ser refinadas a partir de la realización de pruebas piloto. Dado que no existen definiciones establecidas o de manual, estos elementos también podrían (y deberían estar) ajustados a las necesidades del relevamiento específico que se realice.

Esta metodología podrá ser aplicada a diferentes verticales dentro del sector agroalimentario, así como escalada a otros países y regiones, con las adecuaciones que el objetivo del estudio requiera. Contar con una metodología consensuada para el estudio de los ecosistemas de innovación emerge como un factor de primera relevancia para todas aquellas instituciones, tanto públicas como privadas, que quieran llevar a cabo acciones orientadas a potenciar este fenómeno en proceso de expansión. Asimismo, lejos de buscar cerrar la discusión, este trabajo busca aportar elementos críticos para apoyar la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas para la promoción de ecosistemas de innovación, con énfasis en lo que respecta al Agtech.

Palabras Clave: Metodología consensuada; ecosistemas de innovación; Agtech

Introducción

El término “ecosistema de innovación” fue ganando terreno en los ámbitos académicos y de negocios como instrumento para estudiar el fenómeno actual asociado a la generación y difusión de soluciones tecnológicas desarrolladas por nuevos emprendimientos, también llamados startups (Ferasso et al., 2018). En términos generales, el concepto “ecosistema de innovación” se refiere al entorno social y económico sobre el cual se desenvuelven determinados tipos de emprendimientos. El desarrollo de estos ecosistemas es relevante para promover el espíritu empresarial y la innovación, así como para facilitar el acceso a recursos que permitan la emergencia y escalamiento de los emprendimientos, tanto a escala local, como regional y global (Lachman y López, 2022).

Este, cobró una relevancia en ascenso desde inicios del nuevo milenio, dado que emerge como una herramienta de gran utilidad para el estudio e implementación de políticas públicas orientadas a promover el surgimiento y rápido crecimiento de nuevas empresas de base tecnológica (UNCTAD, 2012). De este modo, el concepto de “ecosistema de innovación” posibilita esquematizar diversos procesos que subyacen al desarrollo de nuevas tecnologías y de su difusión a lo largo de la cadena de valor, integrando desde los generadores de las innovaciones a una multiplicidad de otros actores, los cuales ocupan roles críticos para acompañar este proceso de desarrollo y difusión. Entre los actores típicamente involucrados se destacan las instituciones de ciencia y técnica, usuarios finales, sector político, incubadoras y aceleradoras, otros organismos de la sociedad civil que realizan tareas para difundir y divulgar nuevas tecnologías, y fondos de inversión (u otros espacios que financian la innovación y el proceso de crecimiento empresarial). Todos ellos conforman este ecosistema que, finalmente promueve la difusión de tecnologías en el sector productivo.

De este modo, el concepto de “ecosistema de innovación” puede entenderse como el entorno o el ambiente sobre el cual diversos actores asociados a un fin en común (e.g., desarrollar tecnologías innovadoras para el agro) establecen relaciones mutuamente beneficiosas y promueven la generación de sinergias. Esta dinámica que se genera entre los actores de un ecosistema amplía las posibilidades de rápido crecimiento de las firmas actuales como aquellas que están en proceso de formación. Así, el término de “ecosistema de innovación” puede ser aplicado a los diversos verticales (o sectores) existentes, siendo uno de estos el Agtech. Por Agtech en este documento de trabajo se entenderá a las soluciones para la cadena de valor del agro basadas en tecnologías digitales (e.g., plataformas, apps para dispositivos móviles, software en general) las cuales podrán estar o no interconectadas con otros dispositivos electrónicos aplicados a tareas puntuales (e.g., sensores a campo para capturar datos específicos).

Dado esto, y pensando en las distintas realidades de cada uno de los países integrantes del PROCISUR (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), es que se considera relevante entender la lógica de este ecosistema a nivel regional. Es con este objetivo que se propone consensuar una línea de base común que puede contribuir a pensar en clave regional las distintas acciones de los

INIA, estableciendo acciones coordinadas que potencien las soluciones digitales de cada país, en la región.

Estudio del “ecosistema de innovación Agtech”

El enfoque de “ecosistemas de innovación” tiene sus raíces en el término de “ecosistema empresarial” elaborado por Moore (1993), quien tomó el concepto de “ecosistema” de los estudios de ecología, y lo aplicó a los desarrollos teóricos de “sistema nacional de innovación” (SNI) (Freeman, 1988; Lundvall, 1992). En los últimos años, el uso del enfoque de “ecosistema de innovación” fue ganando popularidad tanto entre los estudios académicos como de base empresarial, particularmente a la hora de analizar el proceso de surgimiento y desarrollo de nuevas empresas de base tecnológicas (Gomes et al., 2018; Granstrand & Holgersson, 2020). En sintonía con esto, múltiples autoridades públicas a escala internacional fueron implementando el concepto de “ecosistema de innovación” para el diseño e implementación de políticas públicas orientadas a ampliar las posibilidades de surgimiento y rápido desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica (OECD, 2022; UNCTAD, 2012).

Existen varias definiciones para el concepto de ecosistema de innovación. Por ejemplo, Autio y Thomas (2014) lo definen como una red de organizaciones interconectadas, organizadas en torno a una empresa o plataforma focal, que incorpora diversos actores por el lado de la producción como del consumo, centrándose en el desarrollo de soluciones que aportan nuevo valor a través de la innovación. Walrave et al. (2018) sostienen que el ecosistema de innovación es una red de actores interdependientes que combinan recursos y/o capacidades especializadas y complementarias para crear propuestas de valor globales para los usuarios finales, así como para generar ganancias económicas en el proceso.

Sin embargo, como estos enfoques de ecosistema suelen centrarse en un actor o empresa focal, las definiciones dan pie a que el término "ecosistema de innovación" se confunda con otros conceptos como los relacionados con *clusters* o redes de innovación (Adner, 2017). Para superar esta dificultad, Adner (2017) propuso un concepto de "ecosistema como una estructura", en el que el enfoque del ecosistema de innovación se define como la "alineación estructural de un conjunto de diversos actores que deben interactuar para que una propuesta de valor se materialice". De este modo, esta definición de ecosistemas de innovación va a caracterizar al fenómeno de la innovación como un ejercicio dinámico en el cual intervienen de forma crítica diversos actores, los cuales colaboran para que las innovaciones se materialicen. De este modo, el desarrollo tecnológico es asociado a un proceso de colaboración colectiva, más que a una empresa u otro actor focal que se vincula con terceros.

El concepto de Adner (2017) resulta ser de gran utilidad para el estudio del ecosistema de innovación Agtech en los países del cono sur, ya que incluye a una serie de actores diferentes, todos con atributos o roles relevantes para explicar el desarrollo de innovaciones. De hecho, el

florecimiento de un ecosistema va a estar asociado a la posibilidad de generación de sinergias entre los actores. Tal como se profundiza en la siguiente sección, en los países del cono sur, así como ocurre en otras regiones, el ecosistema de innovación Agtech está formado por un gran número de grandes actores, como empresas multinacionales, fondos de inversión para capitales emprendedores, instituciones de ciencia y tecnología, organizaciones públicas y privadas ligadas a los servicios de extensión rural, todos desempeñando un rol específico el cual contribuye a la creación y difusión de innovaciones tecnológicas agrícolas.

En los ecosistemas de innovación, a diferencia de, por ejemplo, las cadenas de valor tradicionales o las cadenas de suministro, los roles de los agentes no son necesariamente fijos en todo momento (Adner, 2017). Esto posibilitará a que los actores del ecosistema puedan ir adoptando múltiples roles y funciones a lo largo del tiempo, por ejemplo, las instituciones de ciencia y tecnología no solo podrían apoyar técnicamente el desarrollo de innovaciones, sino que también podrían ocupar roles en la provisión de financiamientos, incubación o aceleración de proyectos, validación, etc. Asimismo, la interconexión entre los actores que se genera dentro de un ecosistema de innovación pasa a ser crucial, donde se espera que un mismo actor mantenga relaciones con múltiples actores (Adner, 2017).

Formar parte de un ecosistema de innovación aporta ventajas a sus actores, ya que obtienen acceso a recursos y capacidades complementarias (Ferasso et al., 2018; Kwak et al., 2018). Por ejemplo, para las nuevas empresas, estar insertas en un ecosistema de innovación les podrá facilitar el desarrollo de una determinada tecnología -e.g. a partir de la vinculación con una organización de CyT- así como también su validación y testeo a campo previo al lanzamiento comercial de la misma, o podrá facilitar su difusión a partir de los servicios de extensión que sean prestados (Lachman & López, 2022). Asimismo, dentro del ecosistema de innovación, las empresas podrán acceder a capacidades no tecnológicas, por ejemplo, asociadas al diseño de un plan de negocios, asesoría en temas legales, etc. (Adner & Kapoor, 2010; Paradkar et al., 2015; Ferasso et al., 2018). Otro atributo crítico de los ecosistemas de innovación es que estos también podrán contar con actores que aportarán recursos económicos para sustentar el proceso de nacimiento y desarrollo de nuevas empresas (Henton & Held, 2013). De este modo, aquellos ecosistemas de innovación más complejos y avanzados podrán favorecer la creación de nuevas empresas, las cuales lograrán avances tecnológicos más disruptivos, que podrán ser difundidos de modo más acelerado a partir del apoyo generado por la red de actores que participan de este entramado (Ferasso et al., 2018; Shaw y Allen, 2016).

Los trabajos de Adner & Kapoor (2016) y Granstrand & Holgersson (2020) dan cuenta de cómo ecosistemas de innovación relativamente más desarrollados tendrán efectos sobre el número de innovaciones que sean logrados en los mismos, así como también la dinámica de difusión de estos desarrollos. Por lo tanto, dada la aceleración en la transformación que están experimentando los sistemas de producción y distribución del agro, poder entender las fortalezas y debilidades de los ecosistemas de innovación Agtech de los países del cono sur emerge como un tema de primera relevancia para poder favorecer e impulsar el despliegue de nuevas innovaciones.

¿Qué actores integran un ecosistema de innovación Agtech?

A continuación, la Figura 1 presenta de forma esquemática los actores que intervienen en el ecosistema de innovación. En este mapa de actores se conceptualizan los principales roles o funciones que podrán llevarse a cabo en este entorno. Cabe destacar que un actor en particular podrá estar asociado a más de uno de los roles (e.g., una universidad apoya el codesarrollo de tecnologías Agtech y también podrá contar con una incubadora de emprendimientos).



Figura 1. Mapa de actores relevantes para un ecosistema de innovación Agtech

Fuente: elaboración propia con base en Lachman y López (2022)

A continuación, se describen de forma estilizada los principales roles y funciones que son llevados a cabo por cada uno de estos actores.

Las empresas

Se considera empresas Agtech a aquellas en las cuales su negocio central pasa por el desarrollo de plataformas digitales, software o servicios informáticos especializados para el agro, así como también otros dispositivos electrónicos asociados a la captación de datos y/o ejecución de tareas específicas (e.g., equipos autónomos para la gestión de recursos hídricos) los cuales son típicamente utilizados a campo. Cabe destacar, que, en el marco de la transformación digital de la agricultura y la ganadería, las soluciones desarrolladas pueden ir mucho más allá de las “tranqueras” (Lachman et al., 2022). Así, tal como se presenta en la figura 2, existen desarrollos tecnológicos aplicados “aguas arriba” (i.e., en lo que respecta a los procesos previos de la producción a campo) y “aguas abajo” (i.e., en las etapas posteriores al proceso de producción a campo).






Segmento de la cadena de valor	 Aplicaciones <i>upstream</i> del proceso productivo	 Microambientación y segmentación	 Automatización, control y aplicación variable	 Monitoreo de cultivos y/o ganado	 Aplicaciones <i>downstream</i>
Descripción general	Utilización de tecnologías 4.0 para procesos, desarrollo y comercialización de insumos agropecuarios. Aplicaciones para aseguradoras y bancos.	Determinación de variables por segmento: densidad de siembra; fertilización; concentración de plaguicidas; plan de alimentación segmentada de animales.	Control y ejecución de siembra, fertilización, etcétera; aplicación selectiva, rastreo de tareas prescriptas; control de BP.	Monitoreo de rendimientos; monitoreo de tasa de conversión en ganado; detección temprana de plagas y enfermedades.	Logística; trazabilidad; contratos inteligentes; <i>crowdfunding</i> . Aplicaciones en acopios, industria de alimentos, etcétera.
Aplicaciones 4.0	Plataformas de comercio, digitalización/automatización de procesos, dispositivos de captura de datos, software para toma de decisiones.	Dispositivos de captura de datos, drones, IoT, digitalización, software para toma de decisiones.	Drones, agrobots, maquinaria agrícola, automatización, dispositivos de captura de datos, IoT, digitalización, software para toma de decisiones, VR/ AR.		Tokenización de activos, plataformas de comercio y gestión, dispositivos específicos.
Tecnologías generalmente empleadas	Inteligencia artificial, <i>big data</i> , <i>cloud</i> , <i>analytics</i> , simulación de entornos.	IA - Análisis de <i>big/small data</i> , conectividad y <i>cloud</i> , simulación de entornos, robótica avanzada y sistemas embebidos, <i>analytics</i> .			<i>Blockchain</i> , inteligencia artificial, <i>cloud</i> , simulación de entornos.
Ejemplo de oferentes en Argentina	Grandes jugadores, algunas <i>startups</i> (EIWA, Agrofy, AgroDisponible, S4, Auravant, etcétera).	Grandes jugadores y <i>startups</i> (Auravant, Taranis, GeoAgro, Kilimo, etcétera).	Grandes jugadores de MA, GeoAgris, Acronex, Plantium, AC, Agrospray.	Grandes jugadores y <i>startups</i> (Auravant, DigiRodeo, Taranis, etcétera).	ZoomAgri, carnes validadas, Avancargo, Humber, Pago Rural, AgroToken, etcétera.
	Tranqueras afuera	En la finca			Tranqueras afuera

Figura 2. Espacios de aplicación de soluciones Agtech a lo largo de la cadena de valor

Fuente: elaborado por Lachman et al. (2022)

Estas instituciones se caracterizan por disponer conocimientos avanzados en un amplio rango de campos científicos, que incluyen la agronomía/ganadería, ciencias ambientales, mecánica, electrónica, robótica, programación y desarrollo de software, inteligencia artificial, big data, etcétera. Estas instituciones podrán ser tanto públicas como privadas, y estar o no especializadas en uno o más de los campos de conocimiento científico recién mencionados.

En el trabajo elaborado por Lachman et al. (2022) para el ecosistema Agtech de Argentina, se identificaron una serie de capacidades técnicas que ofrecen las instituciones de CyT de dicho país. A partir de esto es posible señalar las siguientes funciones o áreas de apoyo que se originan en estas instituciones:

- Desarrollar y transferir nuevos algoritmos, software y hardware (incluyendo big data, inteligencia artificial, IoT, robots autónomos, etcétera); realizar simulaciones y pruebas de concepto como parte del proceso de desarrollo y validación de tecnologías. Dominio de diversas áreas tecnológicas de última generación aplicadas en el agro, cuentan con capacidad de cómputo de alto desempeño y desarrollos innovadores protegidos por patentes nacionales e internacionales.
- Formar a recursos humanos en áreas específicas del conocimiento científico que son relevantes para el desarrollo de tecnologías Agtech.
- Acompañar a las empresas en los procesos de ideación y validación de tecnologías, contando con expertos para el desarrollo y la implementación de protocolos de validación de tecnologías.
- Brindar servicios tecnológicos a las empresas, como incubación, formulación y gestión de proyectos, capacitación, apoyo al comercio exterior y asesoramiento técnico para la estandarización de las comunicaciones (e.g., normas ISOBUS).
- Generar datos abiertos a la comunidad y realizar simulaciones y pronósticos sobre variables meteorológicas que impactan en el agro, por ejemplo, predicciones estacionales a largo plazo, simulación de granizo, tormentas y lluvia extrema, entre otros.

Las instituciones de extensión agrícola

Los sistemas de extensión rural están focalizados en apoyar el proceso de intercambio de información y conocimientos para el desarrollo de las capacidades de innovación de productores rurales -incluyendo desde miembros de pequeñas comunidades rurales, otros productores de mayor tamaño, hasta en algunos casos productores de zonas urbanas y periurbanas. De este modo, los servicios de extensión rural suelen estar anclados en el territorio y disponer de lazos estrechos con el resto de los actores de la zona.

En el caso de los desarrollos Agtech, los servicios de extensión agrícola pueden desempeñar un rol protagónico en contribuir a la difusión y adopción de estos desarrollos. Es a partir de estas experiencias que los técnicos pueden, por ejemplo, generar las capacidades necesarias para la correcta implementación de estas soluciones. Existe una gran diversidad de acciones viables que pueden ser implementadas para fomentar la incorporación de tecnologías, que van desde el trabajo personalizado de técnicos asistiendo a productores agrícolas/ganaderos, así como

también la organización de espacios para acercar a quienes desarrollan las soluciones tecnológicas y sus potenciales adoptantes (e.g., living labs, roadshows, etc.).

El rol de las instituciones de extensión agrícola adquiere un rol crítico para la difusión de herramientas digitales para la agricultura y la ganadería, dado que se trata de tecnologías emergentes. Dado que aún persisten relativamente altos niveles de desconocimiento sobre qué, cómo y por qué resultaría importante que productores adopten estas soluciones, estas instituciones focalizadas en el extensionismo podrían contribuir a reducir la brecha de desconocimiento que actualmente existe.

Los “facilitadores” y articuladores del ecosistema

Por el lado de los “facilitadores” y articuladores del ecosistema se destacan diversas instituciones de la sociedad civil que están orientadas a promover la sinergia del ecosistema, por ejemplo, a través de proyectos específicos que acerquen a los oferentes de soluciones con sus eventuales demandantes. Dentro de este rol se pueden destacar cámaras empresariales u otros tipos de asociaciones civiles que agrupan a actores con intereses en común. Una acción que típicamente es ejecutada por estos actores son los programas de innovación abierta, en donde primero se mapean demandas tecnológicas insatisfechas y luego se realizan convocatorias abiertas al público para que se propongan soluciones específicas. Aquellas propuestas que son seleccionadas pasan a trabajar con actores específicos que hayan señalado la demanda tecnológica, de modo tal de aportar elementos críticos para que los emprendedores avancen con su propuesta. En estos programas los emprendedores seleccionados también acceden a recursos financieros para sustentar el desarrollo de la tecnología.

Las incubadoras y aceleradoras: instituciones centrales para la generación de capacidades empresariales

El rol de las incubadoras y aceleradoras (las primeras en una etapa del desarrollo del emprendimiento muy temprana, y las segundas en fases más avanzadas) es el de contribuir en múltiples aspectos críticos de estos emprendimientos, 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).

Según el tipo de vertical, las incubadoras en algunos casos pueden aportar elementos relevantes para el desarrollo de una solución tecnológica, por ejemplo, a partir de la realización de pruebas de laboratorio apoyado en el uso de equipamiento crítico, o de la asistencia de personal especializado para conducir las pruebas. Esto resulta fundamental en los procesos de incubación de proyectos biotecnológicos, donde las pruebas en laboratorio son críticas para el desarrollo futuro de la empresa. En el mundo del Agtech -basado en tecnologías digitales- el proceso de incubación puede, en algunos casos, facilitar el acceso a centros de cómputo de alto rendimiento para la ejecución de modelos complejos de inteligencia artificial, el diseño de equipos a partir de software específicos, así como también el desarrollo de simulaciones del desempeño de estos equipos mediante software. Asimismo, en el ecosistema Agtech, los programas de incubación

promueven el acercamiento de los emprendedores al conocimiento agronómico. Esto es particularmente relevante para que los emprendedores accedan a información asociada a técnicas y modelos agronómicos, de modo tal de mejorar el desarrollo de una cierta tecnología.

Por su parte, las aceleradoras tienden a estar focalizadas en proyectos más avanzados, y por lo tanto acompañarlos en su proceso de escalamiento, ya sea a nivel local, como regional y global. Estas instituciones se valen de una red de contactos que facilitan el proceso de crecimiento de las empresas –por ejemplo, potenciales usuarios, *venture capitals* (VCs) o *corporate venture capitals* (CVCs), así como también en algunos casos contactos con referentes en temas tecnológicos o comerciales. Por lo general, el objetivo central de las aceleradoras es preparar a una empresa para que esté lista para recibir financiamiento de capitales emprendedores, es decir, entre 1 y 5 millones.

Cabe destacar que existen programas de incubación y aceleración focalizados en el vertical agro, mientras que muchos otros no necesariamente lo estén. Cada institución busca posicionarse en el ecosistema emprendedor ofreciendo una serie de “aportes” que podrán ser realizados a los emprendedores que pasen por sus programas.

Venture capitals: el financiamiento al capital emprendedor

El financiamiento para el proceso de gestación y desarrollo de Agtechs puede provenir de dos tipos de fuentes: fondos públicos o privados. Con respecto a los primeros recursos, suele ser habitual que el sector público quiera acompañar el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica, ya sea en etapas tempranas o bien, a partir de inversiones más grandes para el caso de empresas con un mayor grado de madurez. La participación del sector público suele ser crítica en el caso en el cual la industria privada de *venture capitals* (VCs) y *corporate venture capitals* (CVCs) no esté muy desarrollada, o bien, si se trata de proyectos de innovación que involucran un riesgo muy alto, o de valor socioambiental en cadenas no tradicionales o de interés público, etc., motivos por los cuales los actores privados no deciden acompañarla.

Por el lado del financiamiento privado, existen distintos tipos de conformaciones de fondos para el capital emprendedor, los cuales varían según el monto del financiamiento otorgado y el grado de madurez de las firmas que son buscadas. Una división típica es: i) capital semilla (también llamados *Seed capital* o *Early Stage*) con inversiones típicamente menores a un millón de USD; ii) capital emprendedor (también llamados como VCs o CVCs, en el caso de fondos conformados por una o más grandes corporaciones), quienes gestionan fondos para invertir, por lo general, en rondas de Serie A en adelante (es decir, de un millón de USD en adelante), y; iii) Capital Privado o *Private Equity*, en el caso en el cual se realizan inversiones por parte de gestores de fondos en empresas ya maduras en donde se adquiere una participación mayoritaria de la compañía. Resulta fundamental aclarar que los montos para categorizar una inversión en alguno de estos tipos van a diferir entre países, por lo que en este documento de trabajo se destacan los valores convencionales, sin que se trate esto de definiciones cerradas.

Los usuarios/clientes

Dentro de este segmento se puede destacar diversos tipos de actores, los cuales podrán implementar las soluciones Agtech, en diversas etapas de sus procesos productivos. Dentro de los principales actores se destacan: agricultores, contratistas de servicios, proveedores de insumos, empresas de maquinaria agrícola, productores de alimentos, sector público (sellos y certificaciones), entre otros.

Sin embargo, en los ecosistemas de innovación modernos, los usuarios/clientes no solo ocupan un rol protagónico como destinatarios de las soluciones desarrolladas, sino que también en muchos casos intervienen, ya sea de forma activa o pasiva, en el proceso de desarrollo de una tecnología. En particular, el rol de los usuarios/clientes aporta información de gran valor a los emprendedores, ligada a las oportunidades comerciales existentes y las necesidades tecnológicas que están experimentando. Asimismo, los usuarios/clientes tienen un rol relevante en el proceso de desarrollo tecnológico al ser actores que podrán aportar valioso conocimiento y *feedbacks* generados a partir del uso de nuevas soluciones, especialmente entre aquellas que todavía no hayan alcanzado un nivel de madurez alto. En las etapas tempranas de las startups, poder contar con actores dispuestos a probar el producto que esté en proceso de desarrollo constituye un elemento central, dado que les aporta información muy valiosa, la cual incide y guía las actividades de innovación a futuro. Contar con estos espacios les permite a los desarrolladores de tecnología poder identificar con claridad qué elementos aportan valor a sus usuarios, cuáles no lo hacen, y qué cambios deberían introducirse para potenciar el impacto productivo que tenga la solución tecnológica sobre la cual un equipo emprendedor se encuentre trabajando. Asimismo, los primeros usuarios de una tecnología en proceso de desarrollo también podrán aportar, en algunos casos, recursos financieros para acompañar este proceso.

Aspectos regulatorios, infraestructura y bienes públicos para las Agtech

Existen dos aspectos centrales que inciden de forma transversal en las posibilidades del desarrollo de ecosistemas Agtech: i) el acceso a infraestructura y bienes públicos ligados a la conectividad a servicios de telecomunicaciones en zonas rurales, así como también la generación de otros datos que podrán ser relevantes para el desarrollo de innovaciones (e.g., la oferta de datos meteorológicos e imágenes satelitales de calidad), y; ii) la regulación y el cumplimiento normativo en materia de la propiedad de los datos. Se trata de ámbitos transversales que inciden sobre la dinámica del ecosistema de innovación, y que podrán potenciar o limitar la generación de sinergias. Asimismo, cabe destacar que estos elementos también podrán ir más allá de lo que involucra al desarrollo de un ecosistema de innovación. Por ejemplo, en lo que respecta a la conectividad a Internet en áreas rurales, la implementación de este tipo de infraestructura podrá generar impactos socioeconómicos y de inclusión de primera magnitud, más allá de lo que respecta al mundo Agtech. En esta misma dirección, el despliegue de políticas adecuadas para la propiedad de los datos generados en ámbitos digitales también va más allá de las fronteras del Agtech. De este modo, este tipo de elementos no solo debería articularse en función a la demanda de los desarrolladores de tecnologías, sino que también en consideración de las demandas e inquietudes de otros actores de la sociedad civil que no necesariamente integran al ecosistema de innovación Agtech.

Resulta pertinente mencionar que, en el marco del trabajo de los INIA de la región, los aspectos regulatorios, de infraestructura y los bienes públicos asociados al ecosistema de innovación agtech no serán relevados. De hecho, se trata de elementos transversales que no solo tienen impactos directos sobre el ecosistema de innovación de este vertical, sino que abarcan ámbitos mucho más generales, incluyendo a múltiples sectores productivos, así como también a otras esferas de la vida civil. Dada la especificidad técnica que revisten estos elementos, su estudio debería ser abordado por diversos grupos de especialistas en cada una de estas temáticas.

Metodología consensuada: ¿qué información es relevante identificar a la hora de mapear un ecosistema Agtech?

En base a todo lo antes mencionado, en este apartado final se elabora un esquema analítico para el mapeo y análisis de los actores relevantes de un ecosistema de innovación Agtech y se propone lineamientos generales para la identificación de los mismos.

A continuación, se presenta un listado tentativo de los ítems que sería relevante identificar a la hora de realizar un mapeo a un ecosistema Agtech.

Esquema analítico para el mapeo y análisis de los actores de un ecosistema Agtech

Es importante destacar que el siguiente listado de temas relevantes para ser incluidos en un mapeo de actores de un ecosistema de innovación Agtech, constituye una primera aproximación de ítems de primera relevancia. Asimismo, hay elementos y categorías específicas que deben ser refinadas a partir de la realización de pruebas piloto, por ejemplo, en lo que respecta a la clasificación de “sectores Agtech específicos”, “clasificaciones de avance de soluciones”, “tipos de tecnologías empleadas”. Cabe destacar que, dado que no existen definiciones establecidas o de manual, estos elementos también podrían (y deberían estar) ajustados a las necesidades del relevamiento específico que se esté por iniciar. Tal como lo sugiere el consenso en la materia, a la hora de recolectar información primaria, las encuestas deben reducirse todo lo que fuera posible, focalizando únicamente en los temas analíticos que sean de interés. Por ejemplo, la incorporación de categorías que luego no sumen valor al análisis de los resultados debería ser descartadas con el objetivo de optimizar la recolección de información más relevante.

Por el lado de las empresas:

Logo

Nombre

Descripción de la propuesta de valor
Página Web
Email de contacto
WhatsApp de contacto
Redes sociales
Sector agtech en el cual está focalizado
Estado de la Solución (alfa, beta o comercial en grado inestable o estable)
Estado de desarrollo de herramientas complementarias a la solución principal.
Tecnologías Core (e.g., plataformas digitales/desarrollos web, big data, inteligencia artificial, internet de las cosas, cloud computing, robótica, realidad aumentada, blockchain)
Espacios empleados para la validación y testeo de soluciones lanzadas a campo (selección múltiple entre diversas opciones como: early adopters, testeo en campo propio/familia/amigos, vinculación con instituciones de ciencia y tecnología, etc.)
Año de Fundación
Lugar en el cual se registró la empresa
Lugar de los centros de operaciones
Modelo de Negocio (e.g., B2B o B2C)
Países en los que opera comercialmente¹
Fondos recaudados hasta la fecha
Último Fondeo: Fecha
Último Fondeo: Monto
Nombre y Apellido (fundadores)
Rol (fundadores)
LinkedIN (fundadores)
Cantidad de empleados totales y porcentaje de mujeres

Por el lado del resto de los actores del ecosistema (excluyendo a los usuarios/clientes):

Nombre de la institución
Descripción de la institución
Página Web
Email de contacto
WhatsApp de contacto
Redes sociales
Año de Fundación
Año de comienzo de las actividades de apoyo al ecosistema Agtech
Origen (país)

¹ Dado que las tecnologías digitales pueden internacionalizarse de forma mucho más veloz que otros bienes o servicios, resultará relevante a la hora de iniciar un relevamiento de ecosistema Agtech, establecer algún criterio preciso sobre qué se considera como "país en el que opera una empresa". En términos generales, podría abarcar a todas aquellas que tengan usuarios en otros países o bien restringirse a aquellos casos con usuarios pagos. Alternativamente, también podría considerarse si las empresas tienen oficinas comerciales u otro tipo de centros de operación en terceros países.

Año de radicación en el país (en el caso de que sea una institución extranjera)
Países en los que Opera
Tipo de Apoyo (e.g., incubación, aceleración, facilitadores, institución de CyT, etc.)
Requisitos de Ingreso
Tamaño de las Cohortes
Tamaño del Portfolio (cantidad de empresas apoyadas)
Fecha de Actualización

Lineamientos generales para la recolección de información

Dado que el mundo Agtech se encuentra en pleno proceso de expansión, con ingreso y salida permanente de actores, resulta crítico que las fuentes de información que se empleen para la identificación de actores y su posterior relevamiento esté lo más actualizada posible y que haya sido elaborada a partir del entrecruzamiento de múltiples bases. La dinámica de este ecosistema sugiere la necesidad permanente de explorar nuevas fuentes de información, de modo tal de poder contar con datos actuales. Asimismo, resulta casi inevitable que en cada nuevo relevamiento de ecosistemas de innovación que sean ejecutados sean identificados actores que en el paso pertenecieron al ecosistema Agtech pero que, por múltiples motivos, ya no lo están.

En términos generales, la recopilación de información previa a la ejecución de un relevamiento de un ecosistema Agtech debería estar conformada, en la medida de lo posible, por las siguientes fuentes:

- Listados de actores entablados por organismos de ciencia y técnica locales, por ejemplo, con los INIA de la región.
- Listados que hayan sido formulados por ministerios nacionales o provinciales ligados al ámbito Agtech.
- Realizar consultas a expertos del sector público y privado del mundo Agtech para identificar a las instituciones que estén llevando a cabo acciones focalizadas en Agtech (e.g., incubadoras y aceleradoras).
- Buscar en las páginas web de aceleradoras, incubadoras y fondos de inversión, firmas con soluciones ligadas al Agtech que hayan participado de sus programas o recibido financiamiento.
- Realizar búsquedas en internet de reportes sectoriales elaborados por instituciones privadas y/o públicas (e.g., Banco Interamericano de Desarrollo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Corporación Andina de Fomento, Banco Mundial, etc.). Resulta habitual que en estos reportes sean mencionados actores Agtech.
- Bases de datos de actores del ecosistema que hayan sido elaboradas por estudios de consultorías privadas previos.
- Identificar eventos públicos recientes -por ejemplo, congresos, seminarios, ferias de agricultura, etc.- y buscar firmas Agtech que hayan participado de estos eventos.
- Consultar sitios web especializados. Uno de los sitios de internet con mayor cobertura de

empresas de base tecnológica a escala internacional es CrunchBase², del cual se pueden identificar verticales específicos (por ejemplo, Agtech), el país de origen de las empresas y otra información complementaria (nombre de los fundadores, financiamiento recibido, países en los que opera, etc.). Cabe destacar que este sitio web contiene información cargada directamente por las mismas empresas, quienes también son responsables de su actualización. De este modo, los resultados que emergen de este sitio deberían ser considerados como un complemento a la información generada a partir de los puntos anteriores que fueron señalados.

Lineamientos generales para implementar una metodología consensuada

En base a los lineamientos antes mencionados y de modo de poder lograr este objetivo, se propone un trabajo coordinado entre los distintos países de la región donde los referentes de los INIAs acuerden sobre los puntos descriptos en esta metodología y se ejecuten las mismas acciones, en cada uno de los países.

De esta manera, se podrá contar con información relevante y comparable que sirva, no solo para tomar acciones nacionales en cada uno de los países participantes, sino pensar en un escalamiento a nivel regional que permita entender la lógica de este ecosistema a nivel regional, coordinar acciones y potenciando alcance de las mismas.

² Para mayor información consultar el siguiente sitio web: <https://www.crunchbase.com/>

Referencias Bibliográficas

- Adner, R. (2017). "Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy". *Journal of Management*, 43(1), 39–58. doi: <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>.
- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31(3), 306–333. doi: <https://doi.org/10.1002/smj.821>.
- AgFunder (2022), "AgriFood tech investing report: 22' year in review", disponible en: <https://agfunder.com/research/2022-agfunder-agrifoodtech-investment-report/>
- Autio, E., & Thomas, L. D. (2014). "Innovation ecosystems". Oxford handbook of innovation.
- Ferasso, M., Wunsch Takahashi, A. R., & Prado Gimenez, F. A. (2018). "Innovation ecosystems: A metasynthesis". *International Journal of Innovation Science*, 10(4) doi: <https://doi.org/10.1108/IJIS-07-2017-0059>.
- Freeman, C. (1988). "Japan: A new national system of innovation?". En G. Dosi, (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 330–348). London: Pinter.
- Gomes, L. A., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). "Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>.
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). "Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition". *Technovation*, 90, 102098.
- Henton, D., & Held, K. (2013). "The dynamics of Silicon valley: Creative destruction and the evolution of the innovation habitat". *Social Science Information*, 52(4), 539–557. doi: <https://doi.org/10.1177/0539018413497542>.
- Kwak, K., Kim, W., & Park, K. (2018). "Complementary multiplatforms in the growing innovation ecosystem: Evidence from 3D printing technology". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 192–207. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.022>.
- Lachman, J. y López, A. (2022). "The nurturing role of the local support ecosystem in the development of the Agtech sector in Argentina". *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 12(4), 714-729
- Lundvall, B. Ed. (1992). "National systems of innovation", London: Pinter.
- Moore, J. F. (1993). "Predators and prey: A new ecology of competition". *Harvard Business Review*, 71(3), 75–83. 10126156.
- OECD (2022). OECD Recommendation on SME and Entrepreneurship Policy. Paris, France.
- Paradkar, A., Knight, J., & Hansen, P. (2015). "Innovation in start-ups: Ideas filling the void or ideas devoid of resources and capabilities?" *Technovation*, 41-42, 1–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.03.004>.
- Shaw, D. R., & Allen, T. (2016). "Studying innovation ecosystems using ecology theory". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 88–102. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.030>.
- UNCTAD (2012). Entrepreneurship Policy Framework And Implementation Guidance. Paper presented at the UNCTAD/DIAE.
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsina, K. S., Romme, A. G. L., & Verbong, G. P. (2018). "A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation". *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 103–113. doi:

Instituciones participantes



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org