

La revolución Agrotech en Argentina

Financiamiento, oportunidades y desafíos



Agradecimientos

Esta publicación es producto de un esfuerzo de análisis e investigación del BID llevado a cabo por la División de Conectividad, Mercados y Finanzas (CMF) a través del programa de Cooperación Técnica Regional “Apoyo al financiamiento de Internet de las cosas y nuevas tecnologías para la mejora de la productividad en América Latina y el Caribe”, financiada por el Fondo Especial de Banda Ancha del BID, y bajo la supervisión general de Juan Antonio Ketterer, Jefe de División, CMF.

La publicación ha sido coordinada por M. Carmen Fernández Díez, Especialista Senior de CMF, y escrita en colaboración con Gabriel A. Tinghitella, Federico E. Bert y Eduardo J. Trigo, consultores de CMF, J. Francisco Demichelis, especialista senior de CMF; y Juan Carlos Mendez, consultor de CMF.

Agustina Calatayud, Diego Herrera y Enrique Iglesias de CMF aportaron valiosos insumos y comentarios durante la preparación del documento, así como el equipo del Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE).

La presente publicación ha permitido diseñar un piloto de estudio de los determinantes de adopción de las Nuevas Tecnologías Digitales como segunda fase, junto con la asociación civil CREA en Argentina, y con el apoyo de los especialistas del BID en Desarrollo Rural, Viviana Alva Hart y en Tecnologías de la Información, Lee H. Urquijo Vanegas y Vanessa C. Colina.

Índice

R	Resumen Ejecutivo		04
I	Introducción		06
1	El sector agropecuario: cambios tecnológicos recientes		10
2	Las NTD en el agro: principales características y factores que inciden en los procesos innovadores en las cadenas agroalimentarias	<ul style="list-style-type: none">▪ La conectividad y las condiciones de acceso como marco general▪ Las tecnologías y sus aplicaciones específicas en las cadenas productivas▪ Los principales determinantes en los procesos innovadores vinculados a las nuevas tecnologías y sus aplicaciones	19 20 24 28
3	El sistema institucional de apoyo al desarrollo y adopción de las Nuevas Tecnologías Digitales en Argentina	<ul style="list-style-type: none">▪ El marco general de política para el sector▪ Mecanismos de apoyo al emprendimiento	38 40 46
4	El estado actual del desarrollo de aplicaciones digitales para el agro en Argentina	<ul style="list-style-type: none">▪ Un acercamiento a algunos casos específicos	66 80
5	Resumen general y recomendaciones		87
	Referencias bibliográficas		93
	Anexos		96

**Resumen
Ejecutivo**



En esta publicación se realiza una caracterización del estado actual de las propuestas de valor basadas en nuevas tecnologías digitales (NTD) para el sector agropecuario en Argentina. Se presentan los principales incentivos, las necesidades y las barreras productivas/tecnológicas y de financiamiento para el desarrollo de las NTD. Se destacan, asimismo, los factores que limitan sus niveles de adopción efectiva. La metodología aplicada consistió en la revisión de información secundaria (de distintas fuentes: documentos, páginas webs, ferias y otros eventos), así como en entrevistas personales con actores directamente involucrados en el desarrollo y utilización de estas tecnologías. Como contexto, se analiza el marco institucional relacionado con la promoción de la innovación y la adopción de NTD y los programas y políticas implementadas o en implementación. Se resaltan aquellos programas que tienen por objeto incrementar el acceso a financiamiento para la innovación y/o adopción de nuevas tecnologías, y los distintos mecanismos de servicios para el desarrollo y la promoción de propuestas de valor basadas en NTD. Finalmente, se elaboran algunas recomendaciones para estimular el desarrollo eficaz de propuestas de valor basadas en NTD para el sector agroalimentario.

Se evidencia una necesidad de validación de las propuestas de valor de los emprendedores y de mayor escalabilidad

En este estudio se encuentra que la cantidad de emprendimientos tecnológicos vinculados al agro (AgTech) es reducida en términos relativos frente a otros sectores. Este número se reduce cuando se consideran la cantidad de emprendimientos que desarrollan oportunidades reales y concretas para el sector. Se evidencia una necesidad de validación de las propuestas de valor de los emprendedores y de mayor escalabilidad. Ésta está condicionada por particularidades del sector como clima, características de suelos y de los sistemas de producción, y restricciones crediticias. Existen oportunidades de financiamiento tanto para el desarrollo de innovaciones como para la adopción por parte del sector productivo.

Introducción



La oferta de estas NTD varía en función del sector de actividad y de las características del entorno para el cuál se aplican

La difusión y la adopción de las nuevas tecnologías digitales (NTD) aplicadas a los procesos de producción están generando una expansión de las capacidades de producción en todos los sectores, y constituyen avances tecnológicos muy promisorios para el incremento de la eficiencia y la productividad. Estas nuevas tecnologías han experimentado un crecimiento exponencial en la última década, y las más relevantes incluyen: Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), datos abiertos, análisis de big data, y banda ancha móvil, computación en la nube, software de robótica, tecnologías de registro distribuido (conocidas como blockchain), biometría e inteligencia artificial, entre otras (BID, 2018).

La difusión de las NTD está generando cambios tan profundos en los modelos de producción y de consumo que se la considera como la Cuarta Revolución Industrial. En este sentido, la transformación digital afecta a cada una de las etapas de los procesos productivos y a su vez genera un boom en las nuevas respuestas por parte de los emprendedores y las empresas en el ámbito digital, que encuentran, en los desarrollos y las aplicaciones para los distintos sectores, nuevas ofertas de valor con las que generar una mayor utilidad y una mejora en la eficiencia y la productividad.

La oferta de estas NTD varía en función del sector de actividad y de las características del entorno para el cuál se aplican. Así, si bien la difusión de algunas aplicaciones digitales ampliamente extendidas internacionalmente como Youtube o Instagram no requieren de esfuerzos de adaptación al entorno en los diferentes países, no ocurre lo mismo con las aplicaciones y desarrollos digitales destinados a mejorar los procesos productivos. Por ejemplo, la ganadería de precisión, que permite mediante aplicaciones digitales recoger la información electrónica de sensores, destinada al monitoreo individualizado de los animales, puede ayudar a tomar decisiones sobre el uso óptimo de los recursos, tales como la aplicación de los insumos nutricionales y las condiciones ambientales que se requieren para maximizar la eficiencia económica y biológica de los animales, y por lo tanto aumentar la productividad. No obstante, para ello se necesita: i) proveer servicios de software capaces de interpretar los datos que son capturados por los sensores, como los modelos biológicos y nutricionales específicos del entorno; y ii) formular recomendaciones a partir de la información, por lo tanto, los parámetros de funcionamiento de las máquinas deben estar normalizados para esa raza y su entorno, de manera que cuando se alteran puedan reaccionar enviando una señal de alarma, y así evitar daños irreversibles o de impacto económico. Por consiguiente, para que se produzca un efecto positivo de las NTD en el entorno productivo, y en particular en el sector agroalimentario, se requiere la adaptación al entorno local. Este estudio para el sector agroalimentario en Argentina tiene como objetivo profundizar en el diagnóstico del ecosistema en el que se desarrollan las NTD.

El potencial de digitalización de las cadenas agroalimentarias abarca todas sus etapas, desde la planificación (que, cuándo, dónde) hasta el procesamiento, la comercialización y la logística

El sector agroalimentario en particular puede beneficiarse de la expansión de la digitalización y de la generación de NTD para el agro. El potencial de digitalización de las cadenas agroalimentarias abarca todas sus etapas, desde la planificación (qué, cuándo, dónde) hasta el procesamiento, la comercialización y la logística. Esto tiene consecuencias socioeconómicas sobre el conjunto del ámbito rural, al afectar a las actividades económicas y la calidad de vida de los habitantes de las áreas rurales. Por lo tanto, las NTD tienen un tremendo potencial de transformación del medio rural en general y de los procesos productivos, en particular.

El presente estudio constituye una caracterización del estado actual de las propuestas de valor basadas en NTD para el sector agropecuario en Argentina. A lo largo del documento se presentan los principales incentivos, necesidades y barreras productivas/tecnológicas y de financiamiento para el desarrollo de las NTD. Se destacan, asimismo, los factores que limitan sus niveles de adopción efectiva. La metodología aplicada consistió en la revisión de información secundaria de distintas fuentes -documentos, páginas web, ferias y otros eventos-, así como en entrevistas personales con actores directamente involucrados en el desarrollo y la utilización de estas tecnologías. Como contexto, se analiza el marco institucional relacionado con la promoción de la innovación y la adopción de NTD y los programas y políticas implementados o en proceso de implementación. Se resaltan aquellos programas que tienen por objeto incrementar el acceso a financiamiento para la innovación o adopción de nuevas tecnologías, y los distintos mecanismos de servicios para el desarrollo y la promoción de propuestas de valor basadas en NTD.

Finalmente, se elaboran algunas recomendaciones para estimular el desarrollo eficaz de propuestas de valor basadas en NTD para el sector agroalimentario. Para lograr su adopción efectiva, se identifican los actores encargados de implementar dichas recomendaciones. Este trabajo constituye un material de aprendizaje muy rico para las instituciones y los encargados de formular políticas en la búsqueda de elementos para impulsar el desarrollo de la innovación y de las NTD para el sector agropecuario en particular. Resulta especialmente relevante para los Bancos Públicos de Desarrollo (PBD) en su labor de catalizador de las iniciativas de financiamiento para los segmentos de la demanda de financiamiento poco atendidos por el sector privado y como impulsor de iniciativas con efecto de demostración para la banca privada en la región.

Si bien este estudio se centra en el sector agroalimentario en Argentina, algunas de las recomendaciones podrían ser de utilidad para otros países de la región donde el sector agroalimentario también tenga un papel relevante en la economía.

El documento está organizado en cinco capítulos. El capítulo 1

presenta una breve caracterización sobre la evolución del sector agroalimentario argentino, como marco en el que se desarrollan y adoptan las NTD. El capítulo 2, analiza y discute las particularidades de los procesos de innovación basados en estas NTD para el sector, con el aporte de la explicación de la lógica en la toma de decisiones a cargo de los actores involucrados. Por su parte, el capítulo 3 presenta el marco institucional del ecosistema innovador, destinado a promover la actividad innovadora vinculada a las NTD en Argentina. El capítulo 4 expone experiencias concretas de emprendimientos con propuestas de valor basadas en NTD para tareas enmarcadas en las diversas actividades agropecuarias. Por último, el capítulo 5 ofrece un resumen de los principales aspectos que emergen del análisis y algunas recomendaciones para promover el desarrollo y la promoción en el futuro.

**El sector
agropecuario:
cambios
tecnológicos
recientes**



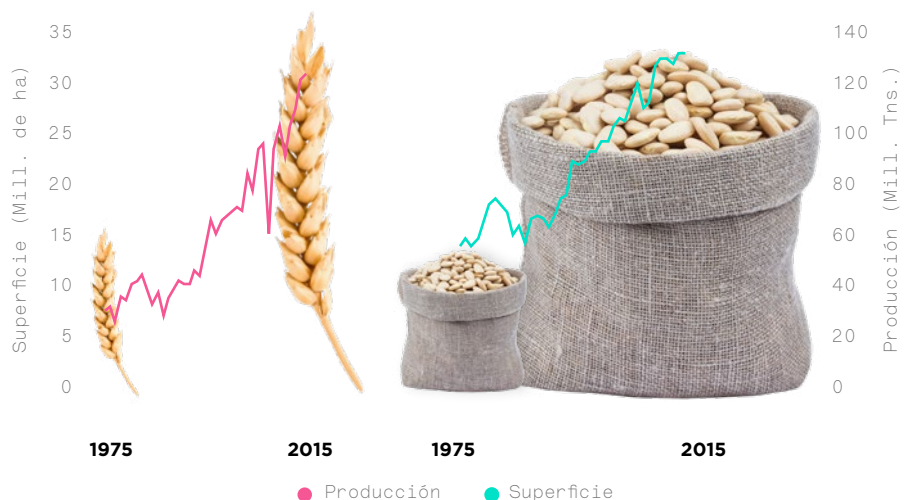
El factor determinante de la transformación y crecimiento del sector fue el significativo incremento de la productividad, a partir de un activo proceso de adopción de tecnología y transformaciones organizativas

El sector agroalimentario resulta clave para la economía Argentina. El sector primario y de procesamiento de productos agropecuarios explicó el 20% del PIB nacional (7,6% si solo se considera la producción primaria, según datos de 2016) y el 45% del valor agregado en bienes. Por otra parte, la cadena agroalimentaria generó 8% del empleo directo nacional y 36% del empleo total, si se consideran los empleos indirectos (Banco Mundial, 2017). En los últimos cinco años, las exportaciones del sector agroalimentario alcanzaron un valor promedio de US\$ 40.000 millones, es decir, 55-58% del valor total exportado por Argentina. Específicamente, durante este período, el complejo sojero representó aproximadamente 29% del total de las exportaciones del país (Regúnaga y Tejeda Rodríguez, 2015). Estructuralmente, el sector está conformado por unos 290.000 productores, y el tamaño promedio de los establecimientos agropecuarios alcanza las 560 hectáreas. Según los últimos datos disponibles -año 2002-, en un extremo tenemos que el 10% de los establecimientos posee el 78% de la tierra, mientras que en el otro, el 46% de los productores se reparte un 1,3% de la superficie, en parcelas que poseen menos de 50 ha (Censo Nacional Agropecuario, 2002). En gran medida, las pequeñas explotaciones agropecuarias se hallan en las economías regionales del noreste y noroeste del país y se dedican a producciones hortofrutícolas, algodón, tabaco y otros cultivos industriales.

Este comportamiento macroeconómico se asienta en un proceso de transformación productiva casi sin precedentes a nivel internacional. Durante los últimos 25 años, la producción agraria argentina pasó de unos 40 millones de toneladas a principios de la década de 1990 a más de 120 millones en la actualidad. En este proceso la superficie sembrada se expandió desde algo más de 15 millones de hectáreas a los 34 millones en la actualidad (Gráfico 1, panel A).

Gráfico 1, panel A

Evolución de la superficie y producción de granos en Argentina



No obstante, el factor determinante fue el significativo incremento de la productividad, a partir de un activo proceso de adopción de tecnología y transformaciones organizativas. El rendimiento medio de los principales cultivos de cereales y oleaginosos pasó de poco más de 2,5 ha. a principios de los 90, hasta las casi 4ha. en la actualidad (Gráfico 1, panel B). Durante ese período, la superficie sembrada con soja aumentó de 30% a 60% del área sembrada con cereales y oleaginosas (Gráfico 1, panel C), mientras que su producción creció de 30% a 50% del tonelaje producido por los principales cultivos de granos en Argentina (Gráfico 1d). La expansión relativa de la superficie sembrada y la producción de soja se produjo a expensas de la participación relativa de otros cultivos como el trigo, el sorgo y el girasol.

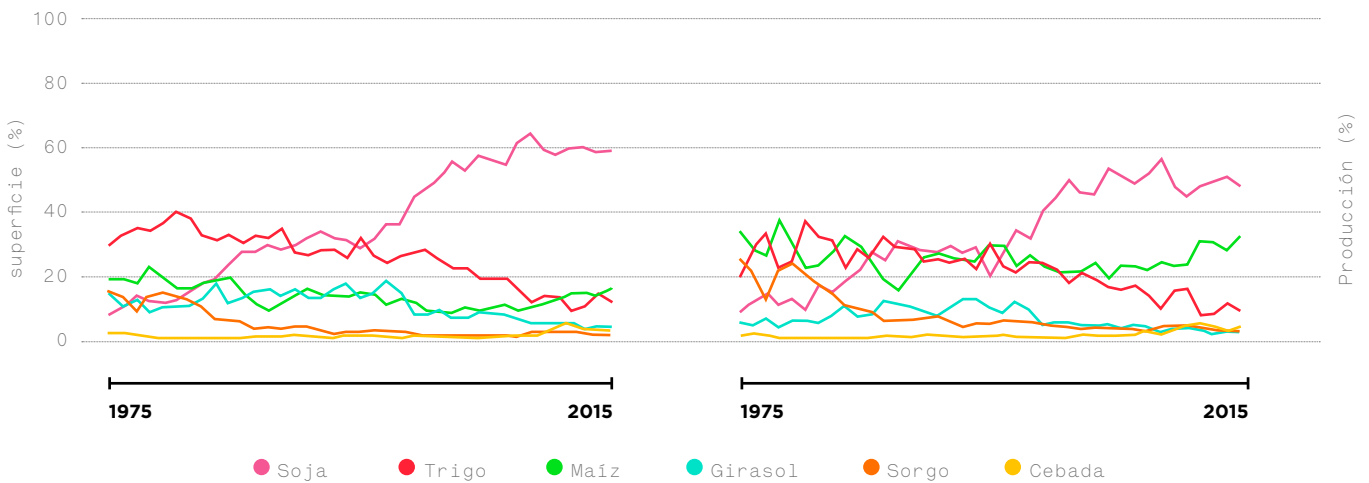
Gráfico 1, panel B

Evolución de la superficie y producción de granos en Argentina



Gráfico 1, panel C

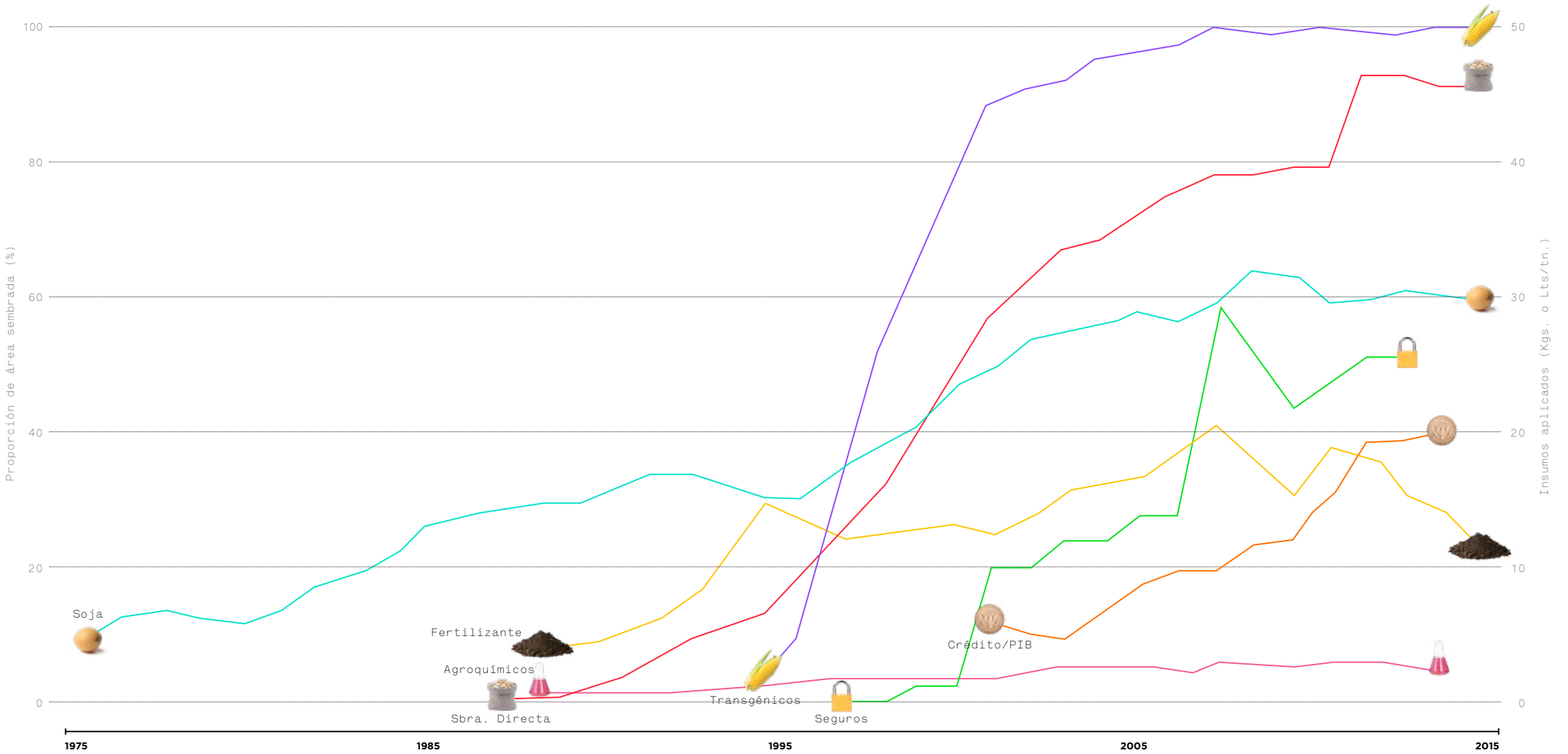
panel D



Fuente: Elaborado a partir de estadísticas oficiales del MinAgro (Ministerio de Agroindustria de Argentina).

Gráfico 2

Dinámica de adopción de tecnologías en el sector agropecuario argentino



Fuentes: Agroquímicos: Kleffmann Group (1997 a 2012) y Pampas Group (2013). Fertilizantes: CIAFA y Fertilizar AC. Seguros: Estadística SSN y Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) (Bolsa de Cereales de Buenos Aires). Crédito/PBI Agropecuario: MinAgro (2013). Soja: Estadísticas MinAgro. Siembra Directa: Estimación de Superficie en Siembra Directa (Campaña 2014-2015), Santiago Nocelli Pac.y Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID).

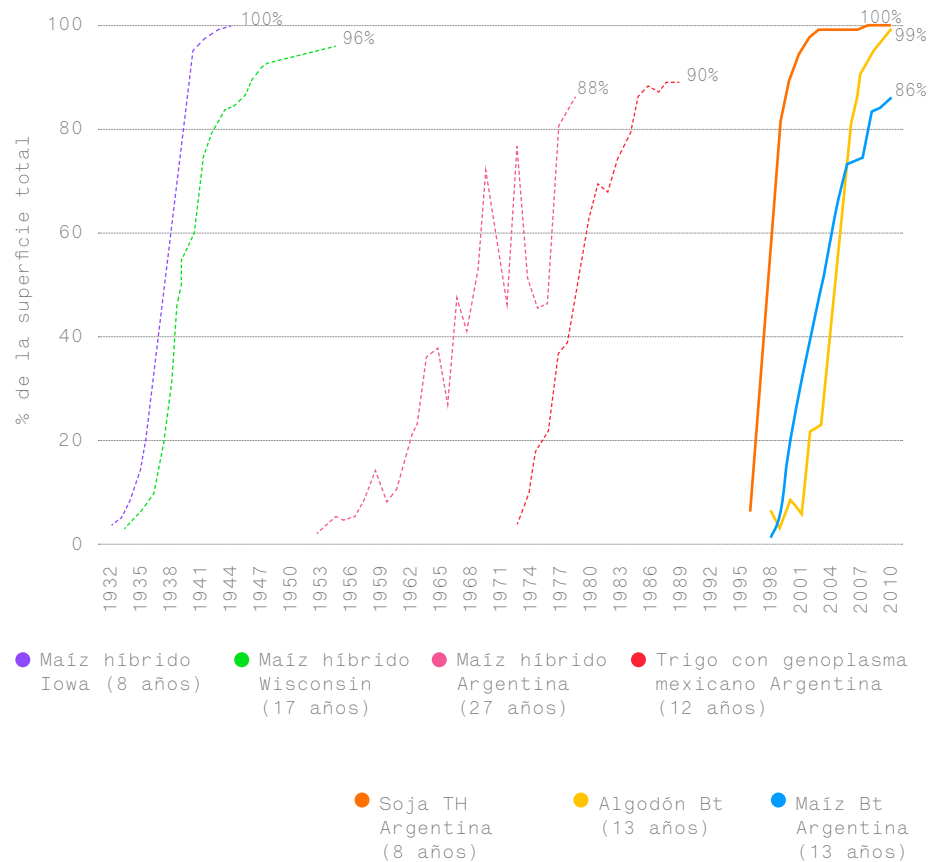
Durante la década de 1990, el ritmo de adopción de los desarrollos biotecnológicos en Argentina fue elevado, solamente comparable con la tasa de adopción del maíz híbrido en el estado de Iowa (EE.UU.) durante la década de 1930, y mucho más acelerado de lo que ocurrió en otros estados del “corn belt” americano y, posteriormente, en otras partes del mundo, con las tecnologías de la de la denominada “Revolución Verde”.



Incluso, para el mismo caso de Argentina, la velocidad con la que estas tecnologías se incorporaron a los procesos productivos, fue mucho mayor que la que se registró en la adopción de los maíces híbridos y los trigos con germoplasma mexicano. Los maíces híbridos tardaron 27 años en alcanzar el mismo porcentaje de adopción que lograron los maíces genéticamente modificados (GM) en apenas 13 años, y los trigos mexicanos demoraron 12 años para lograr el mismo porcentaje de adopción que logró la soja GM en cuatro campañas (Gráfico 3) (Trigo, 2016).

Gráfico 3

Dinámica de adopción de biotecnologías en Argentina y EE.UU.



Fuente: Trigo, (2011).

La incorporación anticipada de estas tecnologías permitió transformar el modelo consolidado en las décadas anteriores. Cuando las nuevas tecnologías estuvieron disponibles a nivel internacional, el país contaba con: la estructura institucional requerida para su regulación (bioseguridad) y una industria semillera y de insumos agrícolas, capaz de montar las nuevas tecnologías sobre variedades bien adaptadas a los agroecosistemas locales, permitiéndoles expresar plenamente su potencial. La actividad primaria local ingresó en una nueva fase de aceleración del cambio técnico.

Los beneficios de la transformación fueron inmensos. De acuerdo con las estimaciones realizadas, en los 20 años transcurridos desde la primera campaña agrícola en la que se utilizaron, los beneficios brutos acumulados generados:

Las tecnologías GM en soja, maíz y algodón alcanzaron un total de US\$126.968 millones

Soja resistente a herbicidas

US\$118.355 millones

Maíz resistente a insectos y herbicidas

US\$5.510 millones

Algodón resistente a insectos y herbicidas

US\$3.103 millones

**La contraparte
“financiera” de esta
transformación
organizacional
fue la aparición
de la figura de los
“pools de siembra”,
principalmente
como los nuevos
instrumentos de
facilitación del
financiamiento**

La modernización de la maquinaria agrícola, la incorporación de tecnologías en las semillas, el incremento en los niveles de uso de fertilizantes y fitoterápicos y el desarrollo y la adaptación de nuevos procesos impulsaron un nuevo paradigma denominado “Segunda Revolución de las Pampas”. Durante estos años y más allá de las diferentes políticas económicas implementadas, la producción de granos de Argentina creció a una tasa anual de 4%, muy superior a la expansión de la Agricultura mundial de 2,3% (Reca, Lema y Flood, 2010).

Pero los cambios no solo fueron de orden técnico. En paralelo, se registró una profunda transformación en el modelo de organización y financiamiento de la producción agrícola. En el plano organizacional, los productores propietarios o arrendatarios de tierra, que hasta ahora se habían caracterizado por ser dueños de las maquinarias y emplear mano de obra familiar o asalariada, en gran medida fueron reemplazados por empresas agropecuarias. Dichas empresas, en muchos casos, no eran dueñas de los factores de producción y llevaban a cabo la actividad productiva contratando servicios y adquiriendo los insumos a un conjunto de proveedores cada vez más complejo y tecnificado.

Se pasó de un productor integrado verticalmente a un modelo de “agricultura en red” (Anlló, Bisang y Campi, 2013). La contraparte “financiera” de esta transformación organizacional fue la aparición de la figura de los “pools de siembra”, principalmente como los nuevos instrumentos de facilitación de financiamiento. Estos “pools” movilizaron grandes cantidades de recursos dentro y fuera del sector agropecuario y permitieron viabilizar la expansión de la producción, en un contexto donde prácticamente no operaban los mercados de capitales tradicionales. De esta forma, se conformó un complejo entramado de relaciones de servicios articulados mediante los contratos de distinto tipo, para vincular y regular las relaciones y prestaciones entre los agentes participantes.

El proceso que transitó el sector agropecuario argentino a lo largo de estos últimos 25 años fue posible, en gran medida, gracias a las características agroecológicas del área agrícola de Argentina. Si bien el acceso a las nuevas tecnologías que surgieron durante esos años se vio facilitado mediante el desarrollo de instrumentos de política pública, el sector agropecuario argentino las adoptó de forma masiva porque se adaptaban fácil y naturalmente a las condiciones agroecológicas locales, en un ámbito sociocultural adecuado y en un entorno de producción medianamente estructurado. Si bien la siembra directa, ciertas aplicaciones de la biotecnología y algunos tipos de maquinarias plantearon problemas de adaptación técnica de importancia relativa menor, en su mayor parte, los nuevos paquetes tecnológicos encontraron un entorno favorable, que permitió maximizar los beneficios en un período acotado.

Sin embargo, no debemos minimizar el impacto de otros factores determinantes que operaron en ese momento y que seguramente se repetirán en futuros ciclos de desarrollo y adopción tecnológica.

Estos factores fueron, en primer lugar, la presencia de ciertas economías de escala y una definida integración de los productores a los mercados nacionales e internacionales que favoreció la mejora de la competitividad a partir del desarrollo tecnológico.

En segundo lugar, la existencia de una industria de insumos y servicios agropecuarios fuerte y bien establecida que actuó como impulsora de los nuevos ciclos tecnológicos (Anlló, Bisang y Campi, 2013).

Estos dos factores se mantienen en la actualidad. Así, la existencia de un mercado con la escala necesaria para hacer atractivo el desarrollo de propuestas de valor basadas en NTD y la reacción dinámica del sistema agropecuario argentino frente a la irrupción de las innovaciones definen el contexto en el que debe analizarse el desarrollo potencial de dichas tecnologías. No obstante, es necesario avanzar en la identificación de tecnologías para evaluar las facilidades o dificultades que operan en los procesos de penetración, adopción y escalamiento en el entorno local. En las siguientes secciones se analizarán dichos aspectos relacionados con el contexto en el que se están ofertando las NTD, y se presentará información sobre las características de los oferentes de NTD.

¿Cómo se te ocurrió avanzar en el desarrollo de la propuesta de valor que es la base de tu emprendimiento? ¿En qué contexto surgió la idea y se decidió tomar la iniciativa?

Testimonios



"Viviendo en la Argentina siempre estuve expuesto al mundo agropecuario, uno de los motores de la economía. Por ello, cuando tuve mis primeros ahorros, decidí acercarme a Feedlots, Pooles de siembra y otros proyectistas agropecuarios para ver como participar en una de sus oportunidades.

Lamentablemente, el ticket mínimo de inversión que requerían estaba fuera de mis posibilidades. Me pregunté si era un problema recurrente, y efectivamente la clase media se encuentra excluida de participar en oportunidades agropecuarias, debido al desconocimiento de las oportunidades y a los elevados montos de inversión.

De allí nació la idea de emplear las tecnologías de economía colaborativa para eliminar barreras de entrada, generar inclusión financiera y nuevas oportunidades en un mundo más equitativo".

-Alan Boryszansky, Wuabi

Plataforma de crowdfunding para proyectos agropecuarios/agroindustriales

**Las nuevas tecnologías
digitales en el agro:
principales características y
factores que inciden en los
procesos innovadores de las
cadenas agroalimentarias**



Se trata de tecnologías de ruptura que replantean lo que se hace, cómo se hace, cuándo se hace, con qué se hace, e incluso quién lo hace

El potencial de digitalización de las cadenas agroalimentarias abarca un espectro muy amplio de posibilidades. Estas aplicaciones y desarrollos cubren todas las etapas, desde el planeamiento de la producción (qué, cuándo, dónde) hasta la comercialización, pasando por la producción, los distintos aspectos del procesamiento productivo y la logística. Además, la digitalización afecta al ámbito socioeconómico dentro del cual se insertan estas actividades, es decir, a la propia competitividad del espacio rural, como asiento de las actividades económicas y la calidad de vida de los habitantes de las áreas rurales. Fundamentalmente, se trata de soluciones tecnológicas que permiten la captación de datos, su transmisión, integración y análisis a fin de generar información relevante para la toma de decisiones de los actores de las cadenas.

Se trata de tecnologías de ruptura que replantean lo que se hace, cómo se hace, cuándo se hace, con qué se hace, e incluso quién lo hace. Por eso, no basta con mirar las propuestas de valor en particular, también resulta indispensable considerar aspectos relacionados con: i) las infraestructuras, como marco general; ii) las tecnologías *per se*; iii) los nuevos servicios ofertados a través de ellas, y iv) las capacidades de los usuarios. Estos cuatro aspectos son complementarios y cualquier intervención en torno a las propuestas de valor, debe considerarlos de forma integrada para ser exitosa. En este trabajo se abordará fundamentalmente el tema de las aplicaciones tecnológicas.

La conectividad y las condiciones de acceso como marco general

La conectividad y la disponibilidad de dispositivos móviles constituyen un componente estratégico para el desarrollo y la difusión de las NTD. La disponibilidad de estos servicios de conectividad -muy vinculados a la disponibilidad de Internet y las redes de telefonía celular-, contribuyen a reducir los costos de transacción históricamente asociados al sector rural (Duan, 2011).

Los servicios de conectividad y las aplicaciones digitales reducen significativamente las distancias y, en algunos casos, las eliminan en la práctica. En consecuencia, están cambiando la dinámica de los asentamientos poblacionales, al igualarse las posibilidades de calidad de vida y de progreso económico y social de los territorios. Este factor histórico determinante de los procesos migratorios rurales-urbanos y del aumento de costos de los servicios rurales como es la distancia estaba asociado a la pérdida de competitividad de estos espacios frente a las ofertas urbanas. En la actualidad, sin embargo, la disponibilidad de Internet, los celulares y otros dispositivos móviles está en proceso de volver obsoletas las líneas divisorias entre lo rural y lo urbano. Esto trae aparejado potencialidades de cambio, que se consolidarán en el futuro y que se podrán reflejar en las

variables económicas que afectan o determinan las decisiones de localización de las inversiones y la competitividad de las distintas actividades.

Hoy en día, la oferta de servicios está cambiando y ampliándose significativamente, y lo seguirá haciendo en la medida que se perfeccionen las aplicaciones en los ámbitos del comercio electrónico y de la prestación de servicios -económicos y culturales- a distancia. En muchas partes del mundo, este proceso ha comenzado a cambiar la naturaleza de los movimientos migratorios desde las zonas rurales hacia las ciudades.

Hoy se discute si el futuro será dominado por megaciudades con agricultura dentro de sus límites; o si, por el contrario, será un futuro donde el crecimiento urbano se dé en ciudades intermedias y que el espacio rural tenga una población más densa poblacionalmente que el actual, al modo de la ruralidad europea o de algunas áreas en Estados Unidos (Berdegú *et al.*, 2015)

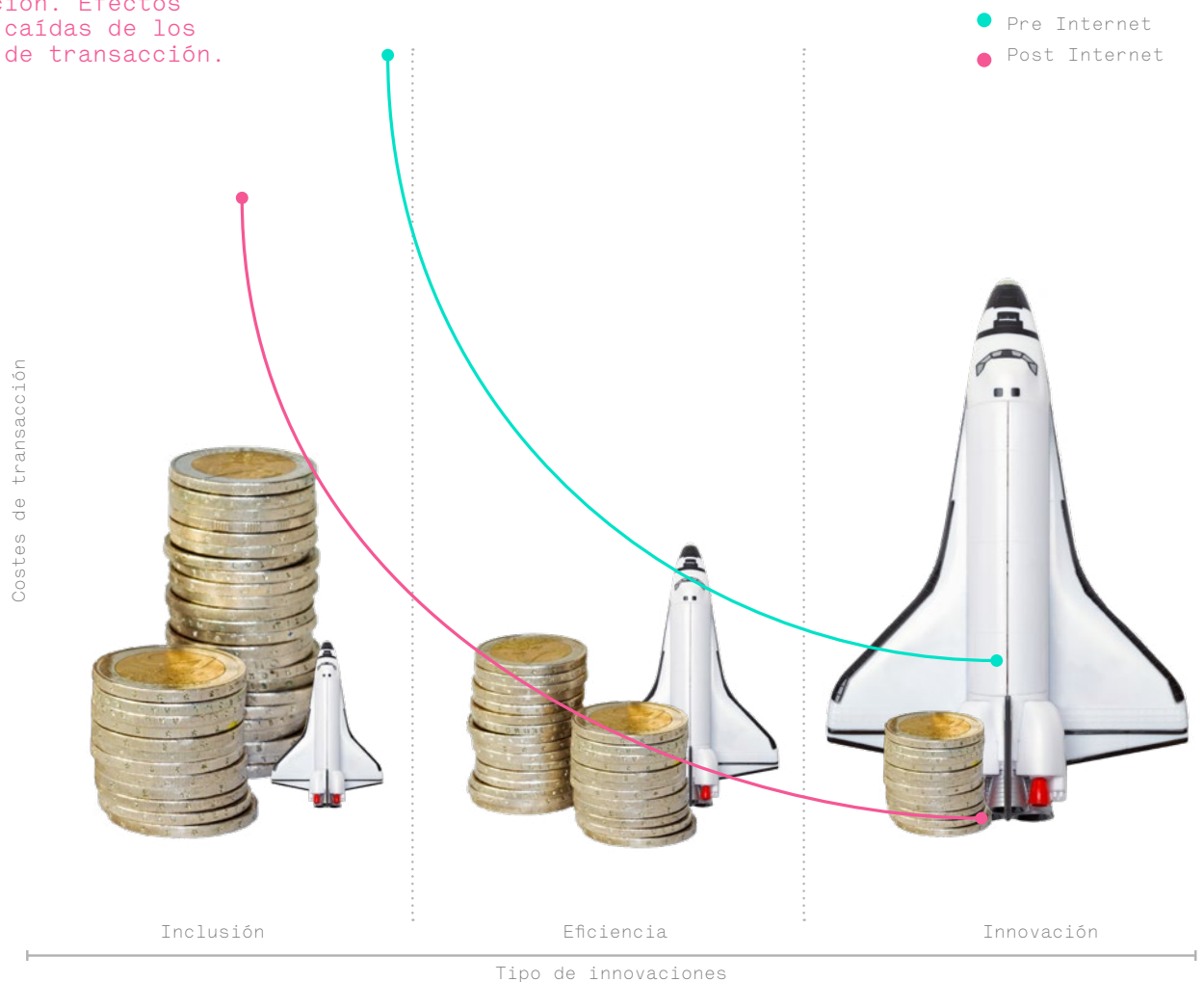


En estos escenarios emergentes, las diferencias en cuanto al acceso a los factores productivos estarán cada vez más relacionadas con el nivel socioeconómico y con la forma en que los sujetos se apropian de las tecnologías; por tanto, tendrán menos relación con el lugar donde habitan. En términos económicos, esto significa –en el mediano plazo– la “densificación” de la actividad económica, con un aumento y diversificación de la oferta de talentos y servicios de todo tipo, que van creando un mejor ambiente de negocios y una baja de los costos de transacción de todas las actividades. En el sector agropecuario, se reflejará en aumentos en la producción y la productividad (INTA, 2016).

El gráfico 4 ofrece una representación de la interacción entre distintas tecnologías y costos de transacción de las innovaciones a nivel de las fincas y cadenas en general.

Gráfico 4

Relación entre la disponibilidad de Internet y los procesos de innovación. Efectos de las caídas de los costes de transacción.



Se observa que las distintas actividades de la economía se ordenan de acuerdo con sus costos de transacción: las de menor costo a la izquierda y las de mayor costo a la derecha. Además, la curva más alejada del origen de los ejes representa la situación antes de la introducción de Internet, mientras que la curva más cercana al origen de los ejes corresponde al momento cuando la web y los dispositivos móviles se encuentran disponibles. La proximidad de la curva al origen de los ejes dependerá de la calidad de dichos servicios. Esto determina la caída del costo de las actividades que por un lado producen un fenómeno de inclusión (dan acceso a servicios a sectores que antes no los podían pagar) y por el otro otorgan incentivos a la innovación (la ampliación de los mercados que previamente, por motivos económicos o tecnológicos, no estaban dentro del rango de lo posible). Con mejores servicios digitales -conectividad y dispositivos móviles- muchos sectores que no eran elegibles por su aislamiento, entre otras cosas, ahora pueden recibir servicios como, por ejemplo, informaciones o transacciones.

En el rango medio de la curva, por su parte, el Internet disminuye el coste de las transacciones existentes, por lo que el efecto será una baja de los costos de las actividades y un aumento de la eficiencia de lo que ya se está haciendo. Por ejemplo, la precisión de las aplicaciones de los insumos en las fincas, la reducción del tiempo para la obtención de la información, la compra-venta de todo tipo de bienes, la búsqueda de trabajadores a través de servicios en línea, y servicios, las transacciones financieras y la coordinación entre actores.

El mayor impacto se está produciendo en el área derecha de la curva, en donde se encontrarían las empresas basadas en los servicios que presta Internet y desarrolladores de las aplicaciones. En dicha área existen unos costes fijos de entrada elevados, pero los costes marginales están cercanos a cero, son los productos puramente digitales (como son los servicios para el monitoreo a través de sensores, las plataformas de comercio electrónico para venta productos en línea o cualquier desarrollo digital).

La discusión sobre cómo facilitar la introducción de las NTD en las cadenas agroindustriales debe necesariamente desarrollarse en el contexto de las relaciones que se plantean en el gráfico 4, donde la disponibilidad o no de Internet y dispositivos móviles así como su calidad establecen una frontera de "vanguardia" (es decir, de posibilidades de innovación para el sector), que posibilita e impulsa que muchas de las innovaciones se encuentren disponibles y se difundan.

En este marco, la situación en Argentina tiene contrastes. El país, en relación con su grado de avance en la digitalización, se puede ubicar dentro de la categoría de “transicional”, lo cual indica que existe un acceso amplio a Internet medianamente confiable, pero restringido en cuanto a la velocidad de las conexiones y otros indicadores vinculados a las capacidades para aprovechar las tecnologías digitales (Katz, Koutroumpis y Callorda, 2013).

Esta caracterización establece una plataforma adecuada para impulsar un proceso innovador vigoroso y de hecho algunos países de la región, como Chile y Uruguay, entre otros, parecerían estar avanzando en un amplio espectro de aplicaciones para sus sectores agropecuarios. En el caso de Argentina, sin embargo, esta situación debe matizarse con el hecho de que tanto las computadoras como los dispositivos móviles, si bien están disponibles, tienen precios que superan ampliamente a los de la media regional; el país tiene los precios más altos de la región en el rubro de productos electrónicos, lo cual limita significativamente la aplicabilidad en terreno de las nuevas tecnologías.^{1,2}

Este factor podría ser negativo al restringir la dinámica de innovación. A futuro, sin embargo, se puede esperar una mejora de estas condiciones, pues el gobierno ha iniciado un proceso de apertura del mercado de las tecnologías que se espera impulse una baja en los precios y, consecuentemente, mejores condiciones de accesibilidad.

Las tecnologías y sus aplicaciones específicas en las cadenas productivas

Como se ha apuntado anteriormente, a nivel de las unidades de producción y las cadenas agroindustriales en general, las NTD se podrían insertar prácticamente en todas las etapas, ya sea en las actividades productivas como en las administrativas y comerciales en todas sus dimensiones. Ello incluye la transparencia del funcionamiento de los mercados agropecuarios, la coordinación de la logística y la trazabilidad (Sheng, Yeong y Brindal, 2012).

Un breve análisis de las distintas tendencias que parecerían estar emergiendo en los mercados,³ resalta la disponibilidad –actual o en el futuro muy cercano– de estas tecnologías en los sectores de electrónica, software, comunicaciones, conectividad, robotización, entre otros, que permiten unas funcionalidades, unos niveles de captura y de gestión de información y un control que en el pasado eran absolutamente imposibles.

1 <http://www.infobae.com/2016/01/19/1783936-comprar-tecnologia-la-argentina-es-un-123-mas-costoso-que-los-eeuu>.

2 http://www.clarin.com/sociedad/pais-celulares-caros-America-latina_0_HyIB5SiwQ1.html.

3 Véase, por ejemplo, <https://www.cbinsights.com/blog/agriculture-tech-market-map-company-list/> (traducido y reelaborado por los autores).

Las capacidades de la nuevas tecnologías digitales en el agro

Entre otros aspectos, las nuevas tecnologías (sensores y otros tipos de artefactos) son capaces de:



También pueden ayudar a la autorregulación de las sembradoras (uniformidad de profundidad), guiar la maquinaria entre líneas de cultivos, detectar la madurez de la fruta a través de las hormonas y guiar a las cosechadoras de frutas para que recojan solo la fruta madura, evaluar el estado de la biomasa, detectar la presencia de insectos en grano almacenados, de emisiones de CO₂ en

distintas instancias, para ello se utilizan diferentes tipos de artefactos de tipo multiespectral montados en drones, satélites de alta resolución espacial, espectral y temporal, nanosatélites, inteligencia artificial, sensores para ganadería de precisión que detectan el estado corporal de los animales, sensores que conforman robot de ordeño automático, etc.

A grandes rasgos, las NTD pueden agruparse en cinco grandes categorías:

01. Plataformas de gestión de agricultura de precisión

Cubren la obtención de la información satelital, el uso de drones y de monitores de labores y rendimiento, y el procesamiento y el análisis de los datos para la posterior generación de la información sintetizada y las prescripciones. En general, se trata de sistemas integrados y abarcativos, que requieren de importantes esfuerzos de I+D (investigación y desarrollo) e inversión para su desarrollo y de un fuerte nivel de interacción entre los productores y los proveedores externos (usualmente los productores de insumos, es decir, de semillas y agroquímicos) o las grandes redes de asesoramiento.

02. Sensores + software + actuadores + TIC

Se utilizan para funciones específicas dentro de la finca, como el monitoreo y la gestión de recursos, insumos, cultivos o ganado, mientras que en el sector de producción, se utilizan para la coordinación, la gestión y el control de la logística, entre otros. Son soluciones simples, donde el papel protagónico lo tiene el software, las aplicaciones y las experiencias del usuario. Llegan al mercado mayormente a través de los desarrolladores independientes o emprendedores y de los distintos tipos de start-ups.

03. Desarrollos integrados a la maquinaria agrícola

Son complejos de dispositivos mecánicos con un control digital. Usualmente requieren de cierta base de ingeniería. En su mayoría se trata de complementos destinados a mejorar el desempeño de la máquina sobre la que se montan y la tarea que esta realiza, como la siembra, la fertilización, la fumigación o la cosecha. Es un sector esencialmente vinculado a las empresas de maquinaria agrícola, ya sea a través de sus propios departamentos de I+D, o bien, bajo contrato con empresas especializadas (por ejemplo, de sensores).

04. Software de gestión

Está orientado a la auditoría de la empresa agropecuaria e integra la información productiva y económica de la misma; su diseño está en manos de desarrolladores que responden a múltiples perfiles.

05. Transparencia de mercados y coordinación de las cadenas

En este subconjunto se incluyen los sistemas orientados a mejorar la conexión sin intermediarios entre los productores y los mercados en tiempo real (por ejemplo los sistemas de precios y las plataformas de e-commerce). También conforman esta categoría otro tipo de aplicaciones dirigidas a integrar a los actores de una cadena,

mediante la optimización de las transacciones y el aumento de la eficiencia del conjunto (por ejemplo, a través del intercambio de información sobre la oferta y la demanda de almacenamiento, el transporte, *just-in-time* con el procesamiento y la trazabilidad). Involucran a una amplia gama de desarrolladores, que abarca desde los desarrolladores independientes y las *start-ups* hasta las empresas de servicios agropecuarios, los productores y los distribuidores de insumos, y otros actores de las cadenas agroindustriales.

Como se indicó anteriormente, la diversidad de alternativas ofrece un instrumento potente que permite, en su conjunto:



Disminuir los riesgos naturales que enfrenta la agricultura, a través de la integración de la información climática, de suelos y de desempeño productivo de las alternativas genéticas, entre otros parámetros, para decidir qué, cómo y cuánto producir.



Mejorar la gestión de los recursos, como la tierra, la mano de obra, las maquinarias y otros bienes de capital, con optimizaciones en la accesibilidad, su monitoreo y su gestión.



Reducir los costos, optimizando el uso de maquinaria y de diversos insumos –semillas, agroquímicos y alimentos–, mediante la puesta en práctica de mecanismos de aplicación de gestión variable y el monitoreo nutricional, sanitario y reproductivo (este último, en el caso del ganado) para actuar en el momento apropiado y de la forma adecuada.



Vender los productos de manera más eficiente gracias a un mejor acceso en tiempo y forma a información sobre alternativas comerciales, e incluso a mejoras en la coordinación entre las distintas etapas de las cadenas productivas y los mecanismos de comunicación con los consumidores (trazabilidad).



Reducir las pérdidas, valiéndose del monitoreo de las condiciones de almacenamiento de los productos.

Además de los importantes impactos sociales, económicos y ambientales que se derivan de la incorporación de estas tecnologías a los sistemas de producción, es importante resaltar que los propios sistemas productivos potencian la aplicación de la nueva biología a lo agroalimentario. En ese sentido, en la práctica, las tecnologías biológicas (biotecnología) y las NTD convergen, permitiendo un mejor entendimiento de la lógica y el funcionamiento de los agroecosistemas.

La biología moderna permite entrar de lleno en espacios del conocimiento que hasta ahora eran “cajas negras”. Por su parte, las NTD permiten poner a punto y monitorear los procesos a niveles de “ingeniería de detalle” y de precisión inéditos, que incluyen desde el diseño, la gestión y el monitoreo de las estrategias productivas hasta los lugares, las especies, las variedades, los insumos y las secuencias. Esta convergencia y retroalimentación permite generar nuevas formas de optimizar la producción sostenible de los bienes y los servicios a partir de los recursos, además de que permite ofrecer grandes oportunidades para equilibrar los objetivos ambientales y de producción⁴.

Principales determinantes en los procesos innovadores vinculados a las nuevas tecnologías y sus aplicaciones

Si bien estos enfoques ofrecen grandes oportunidades y profundas transformaciones en el agro, los cambios están aún muy lejos de manifestarse en su totalidad, lo que en parte se debe a: i) las limitaciones en la conectividad; ii) la falta de consolidación de los procesos de oferta y demanda de las NTD y iii) la ausencia de medición de los impactos de los desarrollos.

A continuación se resaltan algunos aspectos propios de los procesos innovadores de las NTD en el sector agropecuario, que resultan indispensables para el desarrollo y difusión a futuro.

Un proceso innovador de características diferentes

Un aspecto central a tener en cuenta en el análisis de la oferta y la demanda de este tipo de tecnologías es el de sus características particulares y cómo se diferencian del resto de las tecnologías agropecuarias. Consecuentemente, el análisis convencional que se hace de los procesos de innovación en el sector, parece no aplicar en este caso, lo cual dificulta el análisis de cómo se dan las interacciones entre este tipo de tecnologías, su desarrollo y difusión; y el funcionamiento de los sistemas productivos del sector (Wolf y Buttel, 1996).

En términos generales, el comportamiento innovador dentro del sector agropecuario y el diseño e implementación de muchas de las políticas para el sector se han explicado a través de la **"teoría de la innovación inducida"** la cual fue propuesta por Hayami y Ruttan (Hayami y Ruttan, 1971) para explicar los desarrollos de las tecnologías previas: genéticas, mecánicas y químicas que dieron origen a lo que se conoce como “revolución verde”.

⁴ <http://www.fao.org/about/meetings/agribiotechs-symposium/en/>.

Esta visión plantea que la innovación tecnológica está “gatillada” desde la demanda y surge como respuesta a la estructura de los precios relativos. En particular, la estructura de precios relativos refleja la escasez de los distintos recursos y guía tanto a los procesos de I+D –que dan origen a los conocimientos y las tecnologías– como a la demanda, que busca sustituir los recursos más caros y escasos con nuevas tecnologías, lo que permite que el sector pueda mejorar su eficiencia (Hayami y Ruttan, 1971).

La literatura disponible presenta una gran cantidad de casos sobre la manera en que en situaciones de escasez del recurso tierra se da un cambio hacia el desarrollo de tecnologías ahorradoras de ese recurso (como la genética o la fertilización, etc.), o en casos de escasez de mano de obra, el movimiento se dirige hacia las tecnologías mecánicas, ahorradoras de mano de obra (Piñero y Trigo, 1983).

No obstante, este no parece ser el caso de las NTD. Aunque no cabe duda de que existe la necesidad de una mayor eficiencia en el uso de recursos, una reducción de costos y menores emisiones, entre otras cuestiones, la evidencia parece indicar que los desarrollos no se están produciendo a partir de la expresión de esas demandas o en respuesta a la evolución de los precios relativos como en la revolución verde. En el caso de las NTD, es la oferta –constituida por investigadores, instituciones de I+D, desarrolladores, proveedores de servicios, asesores independientes e incluso estudiantes en las áreas relacionadas– la que ha tomado la iniciativa de movilizar los sistemas. En este sentido, los cambios son de carácter oportunístico (Wolf y Buttell, 1996) y se realizan en función de: i) aprovechar las ideas e innovaciones provenientes de otros sectores para la solución de los problemas que se consideran como imperfectamente resueltos, o ii) sustituir, o hacer más eficientes, otras tecnologías ya presentes en los mercados.

Por tanto, el ciclo se plantea a partir de soluciones tecnológicas instaladas en otros sectores de la economía, como pueden ser los desarrollos en la robótica para hacer más eficiente el uso de la mano de obra en los sectores manufactureros industriales; los mecanismos mecánico-electrónicos para realizar las dosificaciones en la industria químico-farmacéutica; la captación y utilización de imágenes satelitales para las aplicaciones aeroespaciales o de defensa, o los desarrollos informáticos para la web y las aplicaciones móviles. Estos, entre otros, ofrecen evidentes posibilidades que permiten apoyar o sustituir las prácticas corrientes en la decisión y la gestión de los procesos agropecuarios. Esas posibilidades son las que están movilizando el desarrollo de las aplicaciones⁵.

⁵ En realidad, este fenómeno también se ha dado en el caso de la transgénesis, donde las innovaciones de origen vinieron de fuera del sector, aunque cabe resaltar que los actores que movilizaron los procesos fueron actores del sector, o con fuertes vínculos con el sector, mientras que en este caso y como se argumentará más adelante, los actores principales vienen de fuera del sector y son entidades con poca trayectoria, incluso como empresas constituidas.

Lo anterior significa que el sistema no tiene un mecanismo de guía y convergencia entre la oferta y la demanda que logre que ambos lados de la ecuación tomen sus decisiones sobre la asignación de los recursos.



La situación más común es la "promoción de servicios", más que una situación donde se produce el juego de la oferta y la demanda. Esto se pone en evidencia en la forma en que muchas de las innovaciones "ingresan" al mercado, siendo ofrecidas primero de forma gratuita por un período de prueba, o dentro de un proceso híbrido con un fuerte servicio de asistencia en cuanto al uso. De esta manera, el productor puede comprobar su utilidad y su valor e, incluso, ajustar algunos aspectos de sus estrategias productivas para poder aprovechar el potencial de las mismas⁶

⁶ Algunas de las innovaciones que ya están en el mercado argentino representan un buen ejemplo de esta situación. En el caso de KILIMO (una aplicación con sensores de humedad para mejorar la eficiencia en el uso del riego) las etapas iniciales y posteriormente algunas pruebas terminaron incluyendo una intensa relación personal de asistencia técnica cuanto al uso de la aplicación con de los productores (KILIMO, entrevista personal con los autores). Algo similar ocurre con los sistemas de gestión que se ofrecen inicialmente de forma gratuita a modo de prueba e incluso a través de los sistemas educativos (SISMAGRO, entrevista personal con los autores).

En definitiva, si el potencial cliente no percibe con claridad cuál es el beneficio, difícilmente la empresa desarrolladora pueda cobrar por el producto o servicio y establecer un modelo de negocios viable

En otros casos, las aplicaciones necesitan de adaptaciones a las condiciones “culturales” del sector, y por tanto, debe plantearse su introducción por etapas, donde lo digital reemplaza solo una parte del proceso convencional, mientras que el resto del servicio se prosigue a través de esquemas tradicionales⁷.

Dificultades para identificar los impactos económicos con claridad

De forma conjunta con lo anterior, se da el hecho de que el impacto –en términos de beneficios a los sistemas productivos, productores y uso de recursos– de muchas de estas tecnologías no son evidentes ni fáciles de cuantificar. Esto plantea algunas particularidades que afectan a todos los procesos decisivos en torno a estas tecnologías.

La mayoría de las NTD son facilitadoras, pero solo en el caso de unas pocas es factible establecer una relación inequívoca entre su uso y un beneficio específico, ya sea en términos de reducción de costos o de aumento de los ingresos o como se desee plantear. En general, los impactos existen, pero son difusos y de difícil determinación. Incluso en muchas situaciones tienen que ver con “evitar daños”; es decir, situaciones críticas que debido al uso de los nuevos enfoques no llegan a manifestarse y, por lo tanto, son difíciles de percibir y cuantificar⁸.

Lo anterior afecta la posibilidad de definir flujos de ingresos claramente asociados con la tecnología, la determinación de los precios y su evaluación económica. Como resultado, se ve afectada la consolidación de las empresas que desarrollan y ponen en el mercado a las NTD, y la lógica de los sistemas de financiamiento de estos emprendimientos que generan las NTD y del financiamiento para su adopción. En definitiva, si el potencial cliente no percibe con claridad cuál es el beneficio, difícilmente la empresa desarrolladora pueda cobrar por el producto o servicio y establecer un modelo de negocios viable.⁹

Por otra parte, tanto las empresas suministradoras de insumos como los agricultores tienen cada vez más conciencia del valor

⁷ El caso de HUMBER –un sistema del tipo de UBER pero dirigido a optimizar la logística de cargas en el sector agropecuario– es un ejemplo de estas situaciones donde el sistema digital debió ser complementarse con esquemas convencionales para que fuera aceptado en el mercado.

⁸ En este sentido, las instituciones vinculadas al sector –como el INTA en el caso de Argentina– ya han comenzado a avanzar en metodologías para asignar y estimar beneficios de las distintas tecnologías, pero estos estudios son incipientes y el análisis de las metodologías que se usan tienden a confirmar las dificultades que enfrentan los productores para identificar con claridad los beneficios como base para la toma de decisiones respecto de las mismas (ver <http://www.agriculturadeprecision.org/articulos/analisis-economico.asp?tit=An%E1lisis%20Econ%F3mico>)

⁹ Un ejemplo que resalta este problema es el caso de Twitter, que a pesar de haberse convertido en una de las herramientas de comunicación dominantes de la época, al no poder generar ingresos, su valoración bursátil no deja de caer y está en duda su viabilidad como empresa independiente.

de la información generada a través de las NTD. De manera colectiva, las NTD están generando una cantidad ingente de datos, que son muy apreciados por las empresas multinacionales proveedoras de insumos, como Monsanto, que denominó el análisis de los datos agropecuarios como la “próxima frontera de crecimiento en la agricultura”, y estimó que su valor es de US\$20 billones. Por su parte, Dupont Pioneer anunció que los datos generados por las explotaciones agropecuarias podrían generar US\$500 millones al año en Estados Unidos en la próxima década. Por otro lado, John Deere introdujo en su negocio las máquinas conectadas e inteligentes y servicios analíticos de información generada por la AP, denominados FarmSight (Pham y Stack, 2018). Las grandes empresas tecnológicas como IBM, Google y General Electric están desarrollando líneas de negocio relacionadas con el sector agropecuario en las áreas de inteligencia artificial, drones y robótica. A pesar de que la competencia por el uso de los datos está incrementándose para las grandes empresas multinacionales, también las pequeñas empresas y las *start-ups* están jugando un papel relevante en la prestación de servicios de análisis de datos para grandes empresas y agricultores. Estos, por su parte, empiezan a identificar el valor de la información y a empoderarse en su relación con los suministradores de insumos; de esta forma, las relaciones podrían estar fortaleciéndose para el productor gracias al intercambio bilateral entre insumos y datos.

A nivel agregado, para la economía en su conjunto, los efectos de las NTD sobre la productividad también resultan difíciles de cuantificar, en parte por el carácter de capital intangible de las NTD. Por ejemplo, en relación con la inteligencia artificial y *Machine Learning*, algunos estudios indican que los efectos se están produciendo y se reflejan en el valor de mercado de las empresas, si bien las estadísticas nacionales aún no están considerando los beneficios en su totalidad. Incluso en algunos casos pueden reflejar un signo contrario, por lo que no se estarían capturando las ganancias en la productividad total (Brynjolfsson, Rock y Syverson, 2017).

Nuevos actores

Las instituciones públicas y las empresas aparecen como los actores protagónicos en el ecosistema de las NTD, si bien las vinculaciones con el sector productivo agropecuario son escasas. En el caso de las tecnologías convencionales, como las genéticas, las mecánicas, las químicas o las agronómicas, los actores centrales eran tradicionalmente las instituciones y las estructuras de I+D, ya sea de las entidades públicas, las universidades o las grandes empresas productoras de insumos para el agro.

Por el contrario, si bien las instituciones y las estructuras de I+D están presentes en las NTD, los actores más dinámicos dentro del ecosistema son los desarrolladores independientes y las empresas de distinto tipo, desde *start-ups* hasta PyME consoli-

das en los mercados de algunos de los componentes de las nuevas tecnologías –como *software*, controladores de flujo, sensores y servicios de gestión y asesoramiento–, que ven oportunidades de expandir sus negocios en el sector.¹⁰

En términos de la naturaleza del negocio, se identifican dos tipos de empresas, dependiendo de si el rubro de actividad principal es un servicio o si se encargan de poner en el mercado un producto físico (dispositivos de distinto tipo o integración de aparatos en la maquinaria agrícola tradicional), a saber:

Empresas de servicios. Su objetivo es la prestación de servicios con base en la optimización digital del uso de dispositivos, *software* y algoritmos dirigidos a mejorar la gestión y/o eficiencia de alguna función o de la empresa agropecuaria en su conjunto. Aquí se incluyen:

- Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (la planificación o la gestión), la elaboración de recomendaciones, el monitoreo de procesos (alertas tempranas) y la gestión del riesgo. Integran la captación de información de distintas fuentes (predial, satélites, climática, drones y sensores, entre otros), con modelos predictivos.
- Los *software* de control de gestión de la empresa agropecuaria (contabilidad, financiera, *stocks*), elaborados por las propias empresas de *software* o estudios contables vinculados al agro.
- Uso de recursos específicos, como la optimización de la gestión del agua en los sistemas de riego, el control del almacenamiento en silos bolsa o la coordinación de la oferta y la demanda de servicios agropecuarios.

¹⁰ Se entiende por "start-ups", a empresas nuevas, emergentes, relativamente pequeñas y, generalmente, creadas específicamente para el desarrollo, puesta a punto y comercialización de las tecnologías en cuestión, ya sean móviles –donde el *software* es el componente central– o bien basadas en dispositivos y *software* dirigidos a optimizar el cumplimiento de alguna tarea del ciclo agropecuario o ayudar en la misma (desde la planificación hasta la comercialización). Son las típicas iniciativas de "garaje", evolucionadas de las instituciones académicas que trabajan en TIC, emprendedores individuales o pequeños grupos, con muy poca inversión y un riesgo relativamente alto.

Fabricación de dispositivos y de maquinaria para la actividad agropecuaria. Aquí se incluyen:

- Las especializadas en la fabricación de distintos tipos de dispositivos de uso transversal en la industria (medidores, sensores y dosificadores, entre otros), que desarrollan líneas para las tareas agropecuarias. Pueden llegar directamente al mercado o bien integrarse como proveedores de algunos de los otros actores (los prestadores de servicios o los fabricantes de maquinarias).
- Los fabricantes de maquinaria agrícola que integran a sus líneas funcionalidades basadas en los nuevos dispositivos y el control digital (desde el direccionamiento hasta la dosificación y el monitoreo de tareas). Pueden ser desarrollos propios o pueden integrar dispositivos y controladores desarrollados por otras empresas.

La variedad de actores que integran el ecosistema refleja el efecto de “derrame” de lo que ocurre en otros sectores de la economía en el sector agropecuario.

Marco institucional

En contraste con las tecnologías precedentes, las NTD están siendo desarrolladas dentro de un sistema institucional donde el protagonismo es fundamentalmente del sector privado.¹¹ Anteriormente, el protagonismo estaba en el sector público. Además, los mecanismos institucionales y los distintos instrumentos existentes para la orientación y promoción de la innovación en el sector reflejan el papel del sector privado (por ejemplo, con apoyos de las incubadoras, las aceleradoras, las fundaciones, los fondos de apoyo al emprendedor, entre otros).¹²

De hecho, la inversión pública en los procesos de I+D agropecuaria ha sido un instrumento para el subsidio y la corrección de los distintos tipos de imperfecciones de mercado. En el pasado, la I+D pública jugó un papel determinante en el desarrollo, la adopción y la difusión de muchas tecnologías agropecuarias.¹³ El marco dentro

¹¹ En realidad el sector público ha sido muy determinante en el desarrollo de las tecnologías de origen -la www, el GPS, las imágenes satelitales, los drones- pero no en su utilización para la resolución de cuestiones asociadas a los procesos productivos agropecuarios, nivel donde el liderazgo del sector privado es casi excluyente.

¹² <http://www.produccion.gob.ar/incubar/> y <http://www.startups.com.ar/incubadoras/>

¹³ Esto se da como consecuencia de que muchas de las tecnologías agropecuarias tienen o bien carácter de bienes públicos (“aquellos que son compartidos por un grupo sin rivalidades directas y cuyo usufructo no puede ser negado a los miembros que reciben los beneficios de su disponibilidad en desproporción a su contribución a la provisión del bien”), o de club (iguales características pero para un subgrupo de individuos con rasgos comunes entre sí, pero diferentes al del resto del grupo general). Esto hace que no tengan un precio de venta que sirva en los mercados de señal indicativa de su escasez o abundancia relativa (Samuelson, 1954) y que sea muy difícil recupe-

**Se necesitan
esquemas
institucionales
e instrumentos
promocionales
bastante
diferentes de
los establecidos
para el desarrollo
y la difusión de
las tecnologías
convencionales**

del cual se está dando el desarrollo de NTD en la actualidad hace difícil que estos mismos factores que impulsaron los cambios tecnológicos se puedan reproducir hoy en día. No obstante, el sector público tiene programas respecto de distintos componentes y también está presente en muchos de los desarrollos que se encuentran en el pipeline. Su papel debe ser relevante en la provisión de bienes de naturaleza pública: aquellos que son compartidos por un grupo sin rivalidad directa y cuyo usufructo por parte de determinados individuos, no reduce significativamente su valor para el resto.

A lo largo de las últimas décadas, la importancia de los bienes públicos en los procesos de innovación agropecuaria se ha ido reduciendo. Esta tendencia viene de la mano del secular estancamiento de las inversiones de los gobiernos en investigación agropecuaria, frente a lo que ha sido la evolución de la inversión por parte del sector privado (Fuglie et al., 2011). Esta disminución de presupuesto público para la innovación ha afectado la disponibilidad y la calidad de la información básica, que se requiere para la efectividad y el valor económico de las NTD. Por ejemplo, la disponibilidad de las bases de información digitalizadas sobre los suelos, la amplia cobertura de información climática, la frecuencia y la calidad de las imágenes satelitales son típicamente bienes públicos, de relevancia para las NTD. La justificación de las inversiones en el desarrollo de estas aplicaciones está en la horizontalidad de los beneficios que generan en los diversos sectores de aplicación. Además, la efectividad y el valor para los usuarios de muchas de las nuevas aplicaciones dependen de la calidad de esos datos.

Los aspectos mencionados en los párrafos anteriores plantean, para estas tecnologías, la necesidad de esquemas institucionales e instrumentos promocionales bastante diferentes de los establecidos para el desarrollo y la difusión de las tecnologías convencionales, tanto en lo que se refiere a los actores del proceso, como a los instrumentos que deben utilizarse para su promoción.

Los esquemas de financiamiento

Desde el punto de vista instrumental, la estructura del financiamiento a lo largo de todo el proceso de innovación y desarrollo refleja también las diferencias de las NTD respecto de otras innovaciones anteriores en el sector agropecuario, como son la diversidad de las disciplinas que participan y los requerimientos de inversión.

En las tecnologías convencionales, el grueso de las inversiones se concentraba en el financiamiento a la I+D, ya sea de origen público o privado, y usualmente en proporciones significativas. La posterior llegada al mercado de los nuevos conocimientos, por lo general, se realizaba a través de estructuras consolidadas y con

rar las inversiones en su desarrollo, instalándose una tendencia a la subinversión en cuanto a su desarrollo que tiene que compensarse con inversión pública.

una sólida relación con el sector, ya sea en la forma de empresas de insumos en el caso de las tecnologías físicas, o de mecanismos de extensión y asistencia técnica asociados a los centros de investigación en las tecnologías agronómicas y de gestión.

La situación con las NTD es bastante diferente. Por un lado, existen instrumentos de apoyo a la I+D similares a los convencionales, particularmente en lo que hace a las actividades “aguas arriba” en el proceso; es decir, las más vinculadas al mundo académico y a las etapas tempranas del proceso de I+D (véase el capítulo 3). Por el otro, dada la naturaleza de las tecnologías, lo más determinante es el financiamiento para las etapas posteriores, más cercanas a la llegada a los mercados. A este nivel, los esquemas más relevantes están relacionados con los mecanismos de respaldo al emprendimiento (incubadoras, aceleradoras y *crowdfunding*) para las empresas más jóvenes, mientras que en las consolidadas, prevalecen los mecanismos convencionales de financiamiento a los proyectos (re-inversión, ampliación de capitales, etc.).

En ambos casos, el fluido funcionamiento de los mercados de capitales -formales y no formales- aparece como un tema central dentro del ecosistema de innovación, ya que se encuentran poco desarrollados y constituyen una de las principales limitantes que se deben enfrentar. En particular, los mercados de capitales se caracterizan por ser pequeños y fuertemente afectados en su organización y financiamiento por el proceso inflacionario, que ha prevalecido en el país en los últimos años.¹⁴

Novedad, evolución y riesgo

Un último aspecto que es importante resaltar respecto al proceso innovador vinculado con este tipo de tecnología es que se trata de un “sistema” que está lejos de poder considerarse consolidado. De por sí todos los procesos de innovación están marcados por el cambio permanente, pues su esencia es el cambio. Pero en otros casos, particularmente en lo vinculado al sector agropecuario, los cambios se dan en el marco de unas estructuras con trayectorias consolidadas. Aún en el caso de los procesos altamente innovadores y de ruptura, como pueden ser los asociados a la biotecnología, los cambios se han producido a través de las empresas de semillas proveedoras de insumos y los institutos de investigación y transferencia de tecnología, instituciones que ya están establecidas en los mercados agropecuarios.

En el caso de las NTD, lo predominante es el carácter novedoso de la mayoría de sus componentes -tipos de tecnologías, acto-

¹⁴ Aun siendo este el caso general, lo cierto es que del análisis de los casos de emprendimientos específicos que se realiza más adelante en este informe (capítulo 5), el financiamiento -o el acceso al mismo- no parece haber sido un factor muy determinante. Como se verá, casi ninguna de las start-ups entrevistadas identificaron el financiamiento como una limitante como tal, mientras que sí mencionaron otros aspectos relacionados; por ejemplo, no poder disponer de una cuenta bancaria o tarjeta de crédito a nombre de la empresa, con los problemas que eso conlleva.

res, formas de financiamiento, niveles de difusión- y, consecuentemente, se da una falta de ajuste entre los mismos, tanto en lo institucional como en los flujos económicos asociados a los procesos innovadores.

Estos aspectos se están reflejando en muchos factores que afectan la maduración de estos mercados. Desde el lado de la demanda, los actores productivos deben adaptarse a los nuevos modos de acción que requieren las nuevas tecnologías para aprovechar todo su potencial. Por el lado de la oferta, y como en todo sector nuevo, muchas de las nuevas ideas tienen que tener sus procesos de ajuste a los mercados y, por lo tanto, existen tasas relativamente altas de "mortalidad", más aún en condiciones como las del mercado argentino donde todavía existen restricciones (conectividad, calidad de los dispositivos móviles, complejidades impositivas y posibilidades de financiamiento, entre otras).

Análogamente, hay que considerar el marco macroeconómico en el que se dan los procesos de innovación y cómo esto afecta el desarrollo de las NTD. La innovación implica riesgo, lo que está implícito en la propia naturaleza del proceso, y se trata de introducir algo nuevo, más o menos transformador, pero siempre disruptivo del status quo. Es ese carácter lo que genera la posibilidad de un beneficio eventualmente apropiable por el innovador y que sirve de base para la recuperación de las inversiones en I+D y, en última instancia, como incentivo para todo el proceso. Dentro de un proceso inflacionario, como el caso de Argentina, las variables determinantes en los esquemas de estimación y gestión del riesgo se vuelven extremadamente difíciles de manejar.

¿Cuáles son las limitaciones que venís encontrando o que encontraste durante el proceso de desarrollo de tu emprendimiento?

Testimonios



"Una que es muy sencilla y no la puedo resolver, es que no existen tarjetas de créditos para empresas sin balance. Muchas cosas tecnológicas (Google, Facebook, etc.) se pagan con tarjeta de crédito, y hasta no tener un balance la empresa no es sujeto de crédito. [Se requiere] mucha burocracia para tener las cosas en regla, un tiempo de [espera de] 4 meses, y un costo enorme para tener [constituida] una empresa. Esperemos que la nueva ley de emprendedores solucione esto".

-Juan José Debuchy, Humber

Plataforma para la coordinación de transporte de cargas agropecuarias

**El sistema institucional
de apoyo al desarrollo
y la adopción de las
nuevas tecnologías
digitales en Argentina**



En Argentina existe un conjunto amplio de mecanismos institucionales e instrumentos públicos y privados orientados a la promoción y el desarrollo de la innovación en nuevas tecnologías digitales (NTD). Estos tienen objetivos muy variados: desde el establecimiento del marco general para el desarrollo de la innovación hasta el financiamiento requerido en cada etapa del proceso y el fortalecimiento de las capacidades empresariales para desarrollar una idea y posicionarla en el mercado de forma efectiva.

En la actualidad, podemos identificar dos grupos bien definidos de mecanismos e instrumentos relevantes. Uno es el de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, a nivel general y para el sector de las NTD en particular. El segundo está constituido por los mecanismos de promoción y el apoyo al emprendimiento, un aspecto central dado el carácter novedoso y emergente de las tecnologías en cuestión.

En conjunto, estas políticas e instrumentos definen la estructura básica del ecosistema de innovación dentro del cual se generan, desarrollan y desembarcan en el mercado las propuestas de valor basadas en NTD

Políticas de ciencia, tecnología e innovación

Mecanismos de promoción y el apoyo al emprendimiento



El marco general de política para el sector

Argentina tiene una tradición de larga data en términos de iniciativas de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación. No obstante, hasta hace dos o tres décadas estuvo fuertemente enfocada en la generación de los conocimientos científicos y tecnológicos básicos, y no tanto en el desarrollo de las soluciones para los sistemas productivos. A principios de los años noventa, con la negociación de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo para la modernización tecnológica (PMT), esta situación tuvo un cambio significativo con la creación del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR).

Siguiendo el modelo de la FINEP en Brasil y el FONDEF en Chile, el FONTAR estuvo dirigido a movilizar la innovación a nivel de los sistemas productivos. La transformación iniciada con el primer préstamo PMT se comenzó a consolidar unos años más tarde, a mediados de la década, con la creación de:

- **El Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC)**, como organismo máximo dentro del Estado, para el diseño y coordinación de políticas de ciencia, tecnología e innovación, y
- **la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica**, en el ámbito de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT), como la institución estatal central para coordinar y ejecutar el financiamiento de las actividades en esta área (Albornoz y Gordon, 2010) (Thorn, 2005).

Estas transformaciones iniciaron un profundo proceso de cambio dentro de lo que incipientemente comenzaba a conocerse como el Sistema Nacional de Innovación de Argentina. Se separaban de forma clara las funciones de implementación y financiamiento de la I+D. Las funciones de implementación quedaban en manos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y las instituciones, tales como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), entre otras.

El financiamiento era responsabilidad de la Agencia a través de sus fondos especializados, el FONTAR para los emprendimientos productivos y el FONCYT (Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica) para las actividades de I+D. De esta forma, quedaba configurada la estructura operativa de las políticas, que subsiste hasta hoy. Posteriormente, solo se registraron dos grupos de cambios:

- la aparición de los planes estratégicos como marcos orientadores de los contenidos de la participación estatal dentro del sistema de innovación, y
- la progresiva focalización de los distintos instrumentos, tanto en lo que hace a los contenidos de las intervenciones que canalizan, como a los actores a los que van dirigidos (Albornoz y Gordon, 2010).

En este período, que se extiende a los primeros años del nuevo milenio, el énfasis fue de carácter horizontal. Se apuntaba a fortalecer el sistema y no tanto componentes o áreas específicas. En ese contexto, y como resultado de demandas por apoyos para esos sectores, comenzaron a aparecer algunos apoyos para el desarrollo de las TIC. En los años subsiguientes, esto comenzó a cambiar con la aprobación de leyes promocionales y los planes nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

El Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000

Adoptado en 1997, es el primer instrumento ordenador. Estuvo orientado a consolidar las innovaciones institucionales de la primera parte de la década. Fue un instrumento de programación de los esfuerzos nacionales y regionales en ciencia, tecnología e innovación. Mas allá de las declaraciones generales, y en cierta forma voluntaristas, su contribución central fue el reconocer y el enfatizar la necesidad de instalar el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación como instrumentos centrales para el desarrollo del país en largo plazo. Consecuentemente, tuvo como manifiesto el revertir los bajos niveles de inversión existentes e incrementar los niveles de cooperación público-privada.

Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-10)

Su objetivo central fue reorientar los recursos públicos hacia los programas (áreas) que tuvieran impacto sobre el sector productivo. A su vez, enfatizó la promoción de las redes o los consorcios que integraran los esfuerzos públicos y privados, para lograr mayor masa crítica y mejores oportunidades de impacto. En este plan, las TIC aparecían como uno de los ejes clave que debían promoverse para mejorar la productividad y la competitividad, así como la inclusión y el desarrollo social.

La elevada importancia asignada a las TIC respondía al reconocimiento de su carácter prioritario como política pública, desarrollado en el marco del “Libro azul y blanco” del Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina (2004/2014) (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2009). Específicamente, en el capítulo sobre software y servicios informáticos (SSI), se planteaba que la expansión de las TIC estaba generando cambios profundos en la forma de organización productiva y social, transformando la configuración de la economía mundial, por lo que se quería accionar ante el fenómeno.¹⁵

En ese sentido, el documento destacaba que Argentina contaba con un sector de SSI desde hace varias décadas, cuya expansión a ni-

¹⁵ Para una visión de lo planteado en ese contexto, véanse <http://www.cessi.org.ar/home> y <http://www.cessi.org.ar/plan-estrategico>.

vel local e internacional prácticamente careció de apoyo oficial y se basó en la capacidad y creatividad de sus recursos humanos. Por lo tanto, se indicaba que la profundización del desarrollo de la actividad requería de la integración público-privada, para definir un modelo o estrategia que permitiera aprovechar las ventajas competitivas de Argentina. El objetivo a 10 años era posicionar a la industria de SSI en un lugar prominente, capaz de atender la demanda creciente del mercado local y explotar las oportunidades ofrecidas por el mercado mundial. Estos lineamientos serían retomados en la Ley 25.922, que de alguna manera propone un marco estratégico para el desarrollo del sector.

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Argentina Innovadora 2020” (2012-20)

Los planteos de los instrumentos previos se potencian en el nuevo plan, cuyo objetivo central es “focalizar en el desarrollo y la reorientación de tecnologías de propósito general para la expansión y mejoramiento de las actividades de producción en núcleos socio-productivos de alto impacto económico y social, con fuerte énfasis en lo territorial”. La idea central del plan es que, además de aumentar las capacidades e inversiones, resulta necesario definir acciones concretas que lleven los resultados de la I+D a situaciones productivas y sociales específicas.

Para ello, propone un instrumento operativo denominado “Núcleos Socioprodutivos Estratégicos” (NSPE), que otorgan dimensión territorial específica al cruce entre sectores económicos y sociales (Agroindustria, Ambiente y Desarrollo Sustentable, Desarrollo Social, Energía, Industria y Salud) y las Tecnologías de Propósito General (TPG), cuyas capacidades se propone fortalecer:



Biotecnología



Nanotecnología



Tecnologías de la Información

El plan identifica 35 núcleos de este tipo, donde se plantean objetivos específicos a desarrollar a través de un grupo de instrumentos que pretenden mejorar el accionar público y la movilización de los recursos privados para I+D, que continúa siendo el factor más débil del Sistema Nacional de Innovación.¹⁶

¹⁶ En el plan “Argentina Innovadora 2020” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2011) se pueden consultar más detalles.

Ley 25.922 de Promoción de la Industria del Software de 2004

Además de los instrumentos desarrollados por el lado de la política científica y tecnológica, se ha establecido en paralelo un régimen especial para la industria del software y de las TIC. Su objetivo principal es mejorar la competitividad de las empresas, otorgando beneficios fiscales, incentivando la inversión, estimulando la I+D, mejorando los estándares de calidad de productos y procesos, dinamizando la industria del software en el país, contribuyendo al incremento del empleo y promoviendo las exportaciones. A estos efectos, se creó la Ley Régimen de Promoción de la Industria del Software y el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT).¹⁷ Ambos instrumentos establecen estabilidad impositiva y beneficios fiscales tales como 70% de Crédito Fiscal sobre el pago de cargas patronales para pagar Impuestos Nacionales (IVA) y 60% de exención del Impuesto a las Ganancias. Estos estímulos regirán sin modificaciones hasta 2019.

Plan Estratégico Industrial 2020

Este plan fue presentado en 2011 y su elaboración fue coordinada por el Ministerio de Industria de la Nación. Define una serie de lineamientos generales y específicos para el crecimiento y la consolidación de la industria nacional de cara al año 2020, con énfasis en 11 sectores productivos que representan 80% del PIB industrial nacional: i) Alimentación; ii) Cuero; iii) Calzado y Marroquinería; iv) Textil e Indumentaria; v) Foresto industrial; vi) Automotriz y Autopartes; vii) Maquinaria Agrícola; viii) Bienes de Capital; ix) Química y Petroquímica; x) Medicamentos para Uso Humano, y xi) Software y Servicios Informáticos.¹⁸

El plan presenta una serie de objetivos y acciones generales para toda la industria y luego objetivos específicos para cada sector en materia de RR. HH., articulación con sectores productivos, orientación productiva, e inserción. Entre los objetivos específicos se destacan: i) el fortalecimiento de las relaciones entre las instituciones académicas y las empresas; ii) la incorporación temprana de estudiantes en los proyectos; iii) el desarrollo de una marca país y una mayor orientación exportadora, y iv) el uso de las compras estatales como impulsor del desarrollo del mercado del sector.

En paralelo, se proponen una serie de metas cuantitativas tales como que el sector crezca al 14% anual acumulativo durante los próximos 10 años, alcanzando una facturación de US\$9.370 millones para el año 2020, que se creen 110.500 puestos de trabajo y

¹⁷ Para mayor detalle sobre los instrumentos y convocatorias del FONSOFT, visite <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonsoft>

¹⁸ Véase el Plan Estratégico Industrial 2020 (Ministerio de Industria de la Nación, 2011).

el valor exportado alcance los US\$3.750 millones en el año 2020, un 40% de la facturación esperada y un 465% más que el nivel del año base del plan.

Para el año 2020 se espera

14% de crecimiento anual
por los próximos
10 años

US\$ 9.370

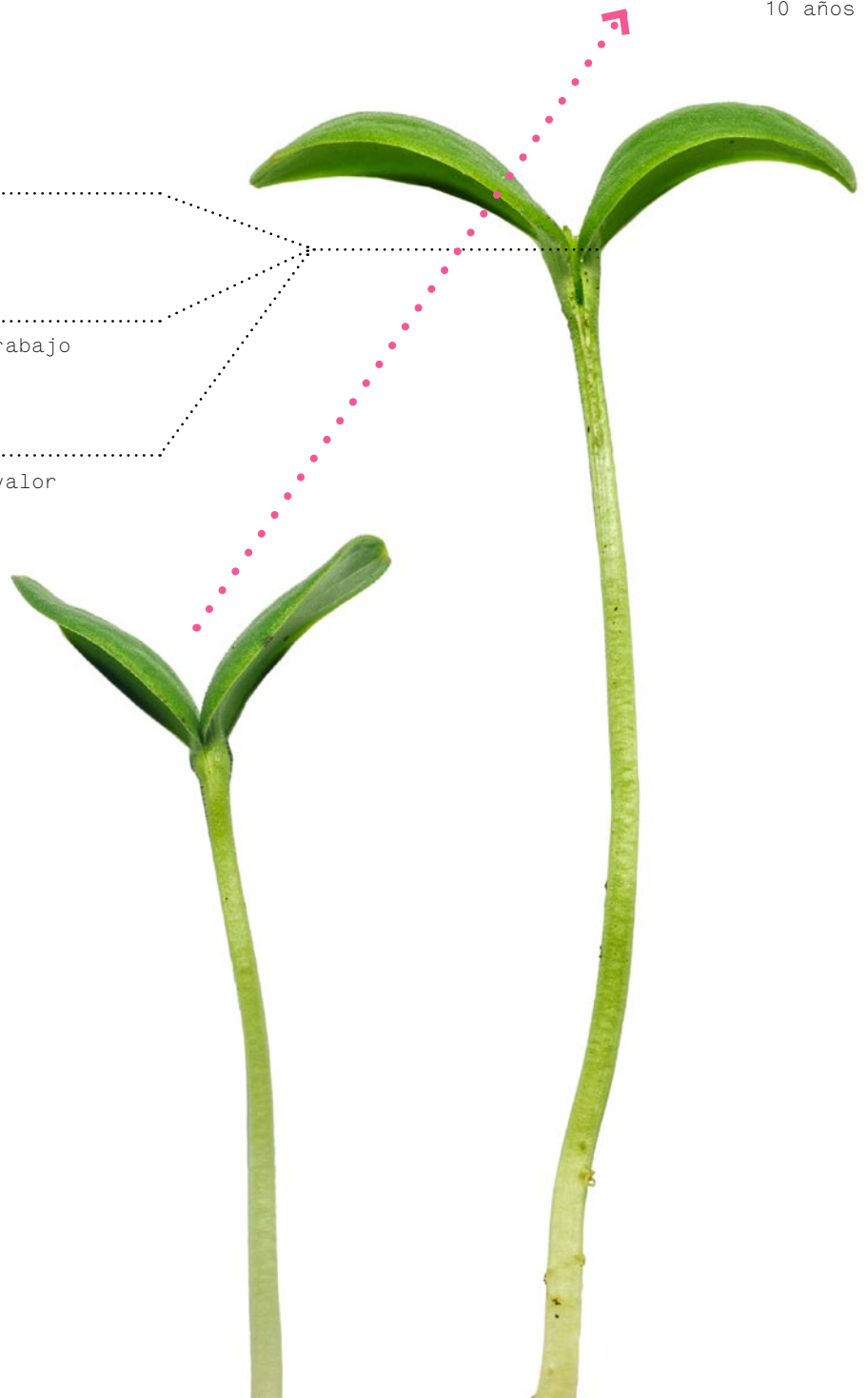
millones

110.500

puestos de trabajo

US\$ 3.750

millones en valor
exportado



Acciones complementarias

Las acciones complementarias están destinadas a potenciar los Planes de Ciencia y Tecnología mencionados previamente. Estas pueden estar orientadas a fortalecer y proteger mercados, como instrumentos para crear un adecuado “clima de negocios”, o promover el desarrollo emprendedor en el sector, mediante el otorgamiento de incentivos para la realización de inversiones en I+D, u otros instrumentos como la certificación de calidad y el apoyo a la exportación (en reconocimiento del limitado tamaño del mercado local).

Otros tipos de acciones están dirigidas a mejorar la formación de recursos humanos en el área de las TIC, entre otras:

- 1 **El Plan “Más y Mejor Trabajo” del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación**, mediante el cual empresas, cámaras e instituciones educativas formalizan acuerdos y protocolos de trabajo con el fin de capacitar población predominantemente joven en áreas vinculadas a las TIC¹⁹;
- 2 **El “Programa Becas Bicentenario” del Ministerio de Educación**, que incluye becas de estudio a alumnos de bajos recursos que ingresen al sistema educativo superior en la rama de las carreras vinculadas a las ciencias aplicadas, ciencias naturales, ciencias exactas y a las ciencias básicas (carreras de grado, tecnicaturas universitarias y no universitarias y profesorados terciarios), y;
- 3 **el “Plan de Promoción de Tecnicaturas Universitarias” de la Secretaría de Políticas Universitarias (Ministerio de Educación)**, que otorga presupuesto adicional a las universidades nacionales y públicas para los diseños curriculares en carreras técnicas vinculadas a TIC²⁰ y está complementado por un programa de becas universitarias para estudiantes de carreras vinculadas al área, que otorga ayuda económica a los jóvenes que tengan vocación por estas disciplinas.

Estas iniciativas tendientes a generar un marco fiscal estable y recursos humanos con las capacidades requeridas en las nuevas tecnologías se ha ido complementando con programas dirigidos a facilitar el uso de las TIC en la población, mejorando el acceso a los servicios y la conectividad.

Los programas que cabe mencionar a nivel nacional en este sentido son:

¹⁹ En este marco, la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social y las empresas Microsoft, Oracle, IBM, SUN y CISCO firmaron un acuerdo para instrumentar el “Programa Becas Ctrl + f” por el cual se capacitaron 15.000 jóvenes en todo el país.

²⁰ Más de 50 nuevas y renovadas tecnicaturas se han puesto en marcha desde 2006.

- 1 **El Programa “Conectar Igualdad”**, a través del cual cerca de 3,5 millones de estudiantes recibieron su primera computadora, en un marco orientado a revalorizar la educación pública, reducir la brecha digital y lograr la inclusión digital a nivel federal, y;
- 2 **El Plan Nacional de Telecomunicaciones “Argentina Conectada”**, una estrategia de conectividad para mejorar el acceso a las comunicaciones en todo el país, cuyo objetivo principal es generar una plataforma digital de infraestructura y servicios para el sector gubernamental y la vinculación ciudadana, centralizado en infraestructura y equipamiento para la conectividad, la inclusión digital y el desarrollo de tecnología para una mejor gestión y comunicación (Jefatura de Gabinete de la Nación, 2011).

La Fundación SADOSKY

Finalmente, el marco institucional se completa con la creación en 2001 de la Fundación Dr. Manuel Sadosky, una institución público-privada cuyo objetivo es favorecer la articulación entre el sistema científico-tecnológico y la estructura productiva en todo lo referido a TIC. En este marco, desde abril de 2011, la Fundación cuenta con una estructura ejecutiva orientada a implementar distintos programas que propicien esta articulación. Los principales focos de su accionar son: la promoción del sector, la educación y el desarrollo de los recursos humanos y el apoyo a plataformas abiertas de desarrollo en áreas estratégicas para el país.²¹

Mecanismos de apoyo al emprendimiento

El grueso de los desarrollos e innovaciones en el campo de las aplicaciones digitales se da, como se ha señalado antes, en el contexto de los nuevos emprendimientos, las empresas pequeñas y las medianas -usualmente emergentes- que aprovechan nichos específicos en el mercado. Los instrumentos de apoyo para este tipo de iniciativas se enfocan en el desarrollo del marco jurídico-institucional (personería jurídica, constitución de sociedades, régimen impositivo, entre otros), y la facilitación del desarrollo (acceso a los mercados, financiamiento, etc.).

²¹ Para mayor detalles sobre las actividades desarrolladas por la Fundación, visite www.fundacionsadosky.org.ar y <http://www.cessi.org.ar/sadosky/>.

Ambos aspectos, de particular y determinante importancia, están presentes en el país a través de una gran variedad de programas nacionales, provinciales y municipales, orientados a pequeñas y medianas empresas (PyME). Sus objetivos centrales son:

- 1** mejorar el “ambiente de negocios” y;
- 2** facilitar el desarrollo y la consolidación de estos emprendimientos difundiendo su valor para la sociedad. Aquí se incluyen las incubadoras y las aceleradoras, focalizadas en facilitar la consolidación de las nuevas empresas y su acceso al capital y a los mercados, y una serie de concursos y premios, con patrocinio público y/o privado, que tienen por objeto difundir la actividad innovadora y emprendedora, resaltando la originalidad, la calidad o la relevancia de los emprendimientos y/o las nuevas tecnologías.

Los marcos legales de apoyo a las PyMES y el emprendimiento

Existen dos marcos legales-institucionales son importantes como escenario general. Por un lado, el régimen de tratamiento diferenciado en materia administrativa e impositiva para las PyME. Por el otro, los recientes desarrollos en el marco de la Ley de Apoyo al Emprendimiento, dirigidos específicamente a reducir los costos de transacción asociados con la creación de nuevas empresas.

Un punto destacado es la creación de la figura societaria de Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), una figura que ya existe en otros países y que brinda la posibilidad de crear empresas de forma rápida, simple y con pocos requerimientos de pisos de capitalización, una importante barrera para muchos emprendimientos

En Argentina, el marco general de apoyo a las PYME está fundado en el reconocimiento del papel estratégico que tienen este tipo de empresas en la creación de empleo y la necesidad de compensar su relativa debilidad, en un ambiente económico altamente inestable durante las últimas décadas. Esto se evidencia en diversos marcos legales e incluso en la creación de un espacio político-administrativo exclusivo para el tratamiento de los asuntos relativos a este tipo de agentes en el Poder Ejecutivo Nacional, la Secretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SEPYME), que funciona dentro del ámbito del Ministerio de la Producción.

En 2016, el marco vigente establecido por la Ley 24.467 de 1995 preveía una serie de beneficios en cuanto al régimen laboral, fiscal y crediticio para las pequeñas empresas. Dichas ventajas fueron ampliadas y extendidas en el tiempo, particularmente en cuanto al régimen impositivo. Algunos ejemplos son: i) reducción de la presión impositiva; ii) ampliación de la capacidad de préstamo del sistema financiero nacional; iii) creación de una línea especial de crédito con tasa privilegiada administrada por el BICE (“Primer Crédito PyME”); iv) simplificación de trámites administrativos, principalmente para exportadores, y v) creación de nuevos incentivos para la inversión (reversión de parte del impuesto a las ganancias -10%- y devolución del Impuesto al Valor Agregado en las inversiones a través de un bono).

Este régimen de promoción y protección para las PyME se completó con la adopción, casi simultánea, de un nuevo régimen de apoyo al capital emprendedor (Ley 27.349), que aborda de manera integral una serie de aspectos y necesidades específicas de los nuevos emprendimientos. En este sentido, un punto destacado es la creación de la figura societaria de Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), una figura que ya existe en otros países y que brinda la posibilidad de crear empresas de forma rápida, simple y con pocos requerimientos de pisos de capitalización, lo que significa una importante barrera para muchos emprendimientos. Este nuevo marco remueve fuertes desincentivos para la formalización de nuevas empresas y, por ende, las consecuencias negativas que esto puede tener para el desarrollo y la consolidación posterior de los emprendimientos.

De forma complementaria, se amplían y mejoran las condiciones de acceso al financiamiento. En este sentido se prevé la creación de una serie de fondos públicos de coinversión, con un aporte público del 40% para fomentar la inversión en los emprendimientos de todas las áreas y tipos.

¿Qué programas de apoyo al emprendedurismo conocías y cuál es tu experiencia con las aceleradoras?

Testimonios



"Siempre estuve muy al tanto de los programas de apoyo y los he utilizado siempre. Los aportes de FONSOFT del ministerio de ciencia y tecnología fueron una de las primeras herramientas que utilicé. Mi experiencia en esta dinámica es que los tiempos son muy lentos, y en época inflacionaria me perjudicó muchísimo. Un plan previsto de 2 años terminó ejecutándose en el doble de tiempo, y los requisitos eran muchísimos. Hace tan solo algunos meses empecé a tener conocimiento del ecosistema de inversores ángeles o inversores privados. Aplicamos a NXTP Labs y fuimos seleccionados como uno de los emprendimientos a acelerar. Hoy en día tenemos conocimiento de la estimación de dividendos a repartir entre los inversores y cómo serían las rondas sucesivas de captura de capital".

-Christian Zechner, Synagro

Software de gestión para análisis y planificación de la empresa agropecuaria.

La nueva ley pretende fortalecer la industria del capital emprendedor mediante la creación de incentivos para el sector privado, tales como desgravación fiscal (entre 10%-15% de las utilidades anuales), desgravación en ganancias para quienes inviertan en estos fondos, reglamentación de mecanismos de financiamiento conjunto (*crowdfunding*) y establecimiento de un “fondo de fondos” público (Fondo Fiduciario para el Capital Emprendedor) para capital semilla y aceleración de proyectos, con el objetivo de co-invertir con el sector privado.

En la actualidad, hay una gran expectativa respecto de cómo funcionarán estos instrumentos, pero para poder evaluar resultados será necesario esperar un tiempo, ya que la ley está en proceso de reglamentación y se esperaba que entrara en vigencia en 2017.

Incubadoras y aceleradoras

De acuerdo con el registro nacional de incubadoras (<http://www.produccion.gob.ar/incubar/>) existen más de **350 incubadoras** distribuidas a lo largo y ancho del país. Algunas de ellas, principalmente las asociadas a las universidades, tienen una amplia trayectoria y han estado en operación desde principios de la década de 1990, cuando se comenzó a estructurar la política nacional de promoción a la innovación. En ese entonces, la idea era contar con un mecanismo que facilitara la transición de las nuevas ideas del sector académico a los espacios productivos. Sin embargo, muchas de las entidades que están registradas no cumplen con los requisitos mínimos para ejecutar de forma efectiva las funciones inherentes a los procesos de incubación. Por otra parte, el registro es voluntario, no tiene costo ni proceso de aceptación, por lo que el número de incubadoras que prestan servicios de forma efectiva es mucho menor que el que figura en el registro.

Las **incubadoras** se enfocan en ideas o en compañías que acaban de nacer, y a veces ni siquiera son una realidad. Se trata de proyectos e ideas con alto potencial, que suelen carecer de cosas básicas como lo son una estructura societaria -en muchos casos ni siquiera se cuenta con un equipo consolidado- y un plan de negocios definido. Las primeras que operaron en el país fueron las de la Universidad Nacional de Córdoba, la Universidad Nacional de San Martín y la Universidad Nacional del Litoral.

Actualmente, la idea de crear infraestructuras de apoyo que faciliten el desarrollo de nuevos emprendimientos permitiéndoles acceder a servicios esenciales (infraestructura, administración, servicios, etc.) a costos por debajo de los del mercado se ha extendido más allá del mundo universitario. Hoy, buena parte de las universidades públicas o privadas poseen espacios de este tipo. Incluso, otros tipos de instituciones como municipalidades u organismos de desarrollo de distintos ámbitos han reconocido la importancia de los emprendimientos en la generación de empleo y riqueza, y han creado infraestructuras para auxiliar la conso-

A diferencia de las incubadoras, sin embargo, las aceleradoras se enfocan en emprendimientos que se encuentran en una etapa más avanzada

lidación de nuevas empresas en sus áreas de incumbencia. En este sentido, se podría hablar de dos tipos de incubadoras, las que se focalizan en la transformación de resultados de investigación en empresas viables y las que apuntan al desarrollo del emprendimiento en sí mismo, por lo que este puede aportar al entramado económico del territorio en el cual se desarrollarán sus actividades. Las primeras ponen énfasis en el apoyo académico necesario para consolidar el prototipo y resolver los problemas que se pueden presentar en el proceso de escalamiento y llegada al mercado. En las segundas, la diferenciación viene a través de la oferta de los servicios por debajo del costo del mercado, a los que las nuevas empresas no pueden acceder.

Este conjunto de mecanismos de facilitación ha funcionado bastante bien en el país, en relación con la actividad emprendedora en general. Los buenos resultados se evidencian en el número de emprendimientos relativamente alto que surge cada año y la buena ubicación relativa de Argentina en los índices internacionales sobre actividad emprendedora.²² Sin embargo, esta activa vocación emprendedora no tiene necesariamente un gran reflejo en el sector de las innovaciones digitales aplicadas al agro, donde el número de emprendimientos es relativamente pequeño, sobre todo si se toma en consideración el peso que tiene el sector agropecuario en Argentina.

Las **aceleradoras** de negocios son un fenómeno bastante más reciente que el de las incubadoras y, de la misma forma, comparten el objetivo de ayudar a las ideas y proyectos a transitar sus primeras etapas, desarrollar su potencial y acelerar su crecimiento. A diferencia de las incubadoras, sin embargo, las aceleradoras se enfocan en emprendimientos que se encuentran en una etapa más avanzada. Es decir, que ya cuentan con un modelo y un plan de negocios un poco más sólido, un producto definido y desarrollado o en vías de desarrollo, y equipos más establecidos. Se trata de espacios donde la idea concebida y puesta en marcha logra el empujón necesario para transformarse en un negocio rentable. Los servicios comprenden desde la provisión de infraestructura física para el desarrollo del proyecto hasta la capacitación del equipo y la mentoría (donde una persona con experiencia en emprendimientos brinda asesoramiento en aspectos técnico-comerciales, el diseño del plan de negocios, políticas de captación de inversiones para el desarrollo y escalamiento del proyecto, entre otros). Más allá del capital requerido, los espacios de trabajo compartido (co-working), y los talleres y capacitaciones que suelen ser parte de la experiencia en una aceleradora, uno de sus aportes principales radica en las posibilidades de crear una red de contactos (networking), y llegar a inversionistas y socios estratégicos que permitan desarrollar y expandir el negocio.

²² Véase, por ejemplo, <http://www.lanacion.com.ar/1907954-crece-la-actividad-emprendedora-en-la-argentina>.

**Se estima
que hay entre
150 y 200
proyectos que
se encuentran en
distintas etapas
del proceso
de llegada
al mercado**




Ambos modelos son parte de un mismo sistema, donde la principal diferencia radica en el carácter público-privado del marco institucional dentro del cual se desarrollan y en el tipo de servicios e intervenciones que realizan sobre los emprendimientos. Por lo general, las incubadoras son instituciones de carácter público, que visualizan su actividad como un servicio de desarrollo y muy excepcionalmente proveen financiamiento a los emprendimientos. Las aceleradoras están más vinculadas al sector privado -aunque hay algunas de carácter público- y apuntan a un involucramiento societario en el nuevo emprendimiento. Periódicamente realizan un proceso de identificación y selección de ideas/proyectos e invierten en los emprendimientos más promisorios a cambio de un porcentaje del negocio. En cierta medida, las aceleradoras son un componente del sistema de inversiones de riesgo que ve en los emprendedores oportunidades de diversificación o integración a la actividad principal (core business) de los inversionistas.

En la Argentina hay un **núcleo de 10-12 incubadoras y aceleradoras** que han cobrado bastante visibilidad en los últimos años a medida que el emprendimiento fue ganando posiciones en el debate de las políticas públicas. Se estima que hay entre **150 y 200 proyectos que se encuentran en distintas etapas del proceso de llegada al mercado.**²³ El cuadro 1 resume las principales características de las incubadoras/aceleradoras más importantes que operan en el mercado argentino.

²³ http://www.emprendedorxxi.coop/html/actualidad/noticias_noticia.asp?IdNoticia=11313.

Cuadro 1



Principales incubadoras y aceleradoras que operan en la República Argentina

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
NXTPLabs (Argentina)	Programa de aceleración guiado por mentores. Financia emprendimientos a cambio de una participación en la empresa (5-10%)	Co-working. Mentoría. Fondo	Consumer, Internet, aplicaciones móviles, social, nuevos servicios de Internet, Software, Medios y Entretenimiento
itBAF (Argentina)  http://itbaf.com/		Consultoría para definir el modelo de negocios. Fondo. Diseño de procesos. Detección de proveedores estratégicos. Desarrollo e implementación del proyecto	Desarrollos tecnológicos, principalmente web e Internet
Wayra  www.wayra.co/sp/ar	Aceleradora	Fondo: provisión de capital semilla (entre US\$30.000 y US\$70.000). Apoyo al acceso a recursos para escalamiento posterior (rondas de financiamiento)	Proyectos con alto valor añadido
LP HUB  http://www.lphub.co/	Aceleradora de empresas de base tecnológica, especialmente interesada en ideas disruptivas	No provee financiamiento, pero brinda apoyo en el proceso de acceso al mismo	Productos de consumo masivo, energía renovable y aplicaciones móviles.
Njambre  http://www.njambre.org/	Co-creación de emprendimientos de impacto social y ambiental consistentes	Pertenencia a un espacio de trabajo compartido con otros emprendedores y organizaciones, donde se brindan los servicios necesarios para emprender (mentoría, asesoramiento legal y contable, etc.). Apoyo financiero en carácter de préstamo paciente y convertible	Proyectos de impacto social y ambiental


Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
Socialab  http://ar.sociallab.com/	<p>Los emprendimientos se detectan a través de una plataforma de innovación abierta. Cuenta con el apoyo permanente de instituciones co-fundadoras como el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Movistar-Chile</p>	<p>Identificación, promoción, co-creación, y aceleración de tecnologías y negocios transformadores</p>	<p>Soluciones innovadoras y sostenibles a los grandes problemas de la humanidad asociados con la pobreza y la desigualdad.</p>
Vrainz (Argentina)  http://www.vrainz.com/	<p>Apoya la innovación de productos y soluciones tecnológicas con altas probabilidades de llegar al mercado. Posee estrecha relación con los Proveedores de Servicios de Telefonía Móvil e Internet, a nivel de la región de América Latina. Tiene llegada a un mercado que supera los 125 millones de usuarios</p>		<p>Proyectos de Internet y tecnología móvil</p>
Xpand Ventures  http://www.xpand.ventures/esp/index.html	<p>Es parte del Área de Negocios del Grupo Clarín. Posee Sedes en Buenos Aires, Córdoba y Mendoza</p>	<p>Co-working. Mentoría. Publicidad. Consultoría en temas legales y administrativos. Financiamiento (entre US\$ 100.000 y 250.000 por proyecto).</p>	<p>Internet de las cosas, Fintech, Insurtech, Agtech, Medios y comercio electrónico</p>



Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
Incutex  www.incutex.com.ar/	<i>Company Builder</i> . Seleccionan tres proyectos por año e invierten en ellos	Fondeo: US\$25.000 en 3 proyectos. Apoyo intensivo en áreas específicas requeridas	Proyectos con alto valor innovador
EmpreAR  http://emprear.org.ar/	Asociación civil sin fines de lucro. Objetivo: desarrollar y formar emprendedores, facilitar la creación de nuevos emprendimientos y promover un contexto favorable para la evolución de los mismos	Equipo interdisciplinario de personas con experiencia en emprendimientos	No tienen área de especialización
Baitec  http://www.fundacity.com/baitec	Propiedad del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Incuba físicamente a nuevas empresas cuyas actividades están vinculadas a la tecnología. Objetivo: contribuir al desarrollo de la actividad productiva de la ciudad	Estructura y sistema de apoyo y tutoría que estimulan la generación, el desarrollo y la consolidación de emprendimientos	Proyectos caracterizados por el uso intensivo de la tecnología y/o la innovación

Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
<p>Fide (Fundación para la Incubadora de Empresas)</p> <p> www.incubadora.cordoba.org.ar</p>	<p>Propiedad de la Municipalidad de Córdoba, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la regional de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Objetivo: detectar, acompañar y promover emprendedores y acompañarlos en sus primeros años</p>	<p>Preparación de planes de negocios. Acceso a un lugar físico subsidiado con servicios. Asesoramiento técnico. Capacitación. Contacto con redes empresariales. Asistencia para la participación en ferias, eventos y convenciones</p>	<p>Tecnología e innovación en general</p>
<p>Incubatec</p> <p> http://incubatec.com.ar/</p>	<p>Incubadora</p>	<p>Servicios diversos. Apoyo para acceso a fuentes públicas de financiamiento, consolidando la información sobre herramientas públicas y privadas disponibles y requisitos para su solicitud. Servicios tecnológicos. Asesoramiento y capacitación a cargo de especialistas</p>	<p>Temas tecnológicos en general</p>
<p>Incubacen (Argentina)</p> <p> http://incubacen.exactas.uba.ar/</p>	<p>Incubadora de empresas de base tecnológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires</p>	<p>Incubación</p>	<p>Emprendimientos de alto contenido tecnológico</p>



Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
<p>Área de Innovación de AACREA</p> <p> http://www.congresocrea.org.ar/new/crealab/</p>	<p>Ideas o proyectos aplicables a las actividades productivas del agro, con potencial de alto impacto.</p>	<p>Feedback técnico especializado. Evaluación de propuestas de valor en condiciones reales de producción. Evaluación de planes de negocios con usuarios finales. Asistencia para el planeamiento estratégico de los emprendimientos. Acceso a la Red CREA. Difusión (a través de medios propios o de terceros vinculados al sector agropecuario). Facilitación del acceso a los programas de fondeo ofrecidos por Sepyme para estadios iniciales de desarrollo (Fondo Semilla y PAC Emprendedor)</p>	<p>Nuevas Tecnologías para los Procesos Productivos. Automatización y Robótica. Bioeconomía y Economía Colaborativa. Tecnología para la Comercialización, la Trazabilidad y la Logística. Propuestas para la integración y diversificación</p>
<p>CEDEX, Centro de desarrollo de emprendedores y exportadores - Universidad de Palermo</p> <p> www.palermo.edu/economicas/cedex/</p>	<p>Espacio de interacción entre el ámbito académico y el mundo de los negocios. Objetivo: ayudar a empresarios y emprendedores a desarrollar y elaborar estrategias de crecimiento, brindar herramientas prácticas en respuesta a dificultades, y promover el desarrollo del potencial competitivo.</p>	<p>Asesoramiento y acompañamiento en la elaboración de planes de negocios y en el planeamiento estratégico de los emprendimientos.</p>	

Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
<p>CICE, Centro de Innovación y Creación de empresas</p> <p> http://www.cice.unicen.edu.ar/</p>	<p>Espacio dentro de la Universidad Nacional del Centro de la Pcia de Buenos Aires (UNCPBA)</p> <p>Objetivo: Estimular procesos de creación de empresas y de generación de nuevos proyectos dentro de empresas existentes, impulsando la innovación desde la universidad hacia la región.</p>		
<p>IDEAR, Incubadora de empresas de ámbito regional</p> <p> www.incubadora-idear.org.ar/</p>	<p>Convenio entre el Municipio de Esperanza, Santa Fe y la Universidad Nacional del Litoral.</p> <p>Objetivo: Formar personas emprendedoras con capacidades y competencias para transformar ideas en proyectos y estos, en empresas productivas, dinámicas, rentables, sustentables, responsables y con capacidad de innovar, generar e incorporar conocimiento y tecnología, y actuar en forma estratégica.</p>		

Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Principales servicios	Áreas de interés
Desarrollo emprendedor --UNCUYO  http://www.uncuyo.edu.ar/desarrollo/desarrollo-emprendedor	Ofrece dos programas centrales: Incubadora de Empresas y Universidad Emprendedora.	Modelo integral de apoyo a emprendedores. Brinda el apoyo necesario para el desarrollo de las empresas	Empresas innovadoras y/o de base tecnológica que contribuyan con el desarrollo sustentable
FUNINTEC- Universidad de San Martín  www.unsam.edu.ar/funintec	El programa FUNINTEC LABS brinda asistencia a los emprendedores en todo el proceso de creación de empresas de base científico-tecnológicas	Equipos de maquinado y prototipado para dar servicios tecnológicos a empresas y emprendedores. Oficinas y talleres para la incubación física de emprendimientos	Nuevas empresas de base científico-tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de las páginas web y otros documentos de las entidades identificadas.

Continúa en la página siguiente

Mecanismos de financiamiento

Los mecanismos anteriores se completan y potencian con un importante esfuerzo de la inversión pública en apoyo del emprendimiento en general y de las TICs en particular. El eje central de estos mecanismos está en los distintos fondos que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, MINCYT, ha venido implementando desde mediados de los años 1990 (Albornoz y Gordon, 2010). Recientemente, se han creado en el nuevo Ministerio de la Producción dos fondos de financiamientos específicos para capital semilla y para la aceleración de nuevos emprendimientos.²⁴

A nivel del MINCYT, el instrumento más importante es el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT). El FONSOFT tiene a cargo la gestión y la distribución de los recursos presupuestarios del Tesoro Nacional, y de la cooperación internacional, a través de instrumentos de financiación que acompañan el diseño y desarrollo de productos y servicios en el sector de las TIC. Pretende contribuir a potenciar el desarrollo en el marco de los objetivos definidos en el Plan Estratégico “Argentina Innovadora 2020”, considerando la demanda del mercado nacional y las tendencias internacionales en materia de innovación tecnológica en el área.

El FONSOFT se encarga de:

- promover la realización de proyectos de innovación en productos, servicios, sistemas y soluciones de TIC;
- asesorar y asistir técnicamente a los interesados en la formulación de proyectos;
- evaluar técnica, económica y financieramente las solicitudes de apoyo económico;
- financiar los proyectos con evaluación favorable, y
- apoyar la gestión de los proyectos financiados.

Los destinatarios principales de estos recursos son los nuevos emprendimientos del sector del software y los servicios informáticos, las PyME que desarrollan nuevos productos y procesos de software y los centros de investigación y las universidades que trabajan en la materia. El respaldo se brinda a través de una gran variedad de instrumentos que van desde subsidios a la investigación hasta distintos tipos de aportes no reembolsables y subsidios a desarrollos innovadores.

²⁴ <http://www.produccion.gob.ar/fondo-semilla/> y <http://www.produccion.gob.ar/fondoexpansion/>.

Entre 2007 y 2015 el FONSOFT financió más de 3.400 proyectos por un monto total cercano a los AR\$575 millones, unos US\$100 millones, si se tienen en cuenta las cotizaciones del dólar de Estados Unidos en el período de tiempo considerado.²⁵



²⁵ <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/>.

Los recursos específicos para el desarrollo de tecnologías digitales se complementan con recursos que se canalizan a través de los distintos instrumentos del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). El objetivo del FONTAR es financiar proyectos dirigidos a mejorar la productividad del sector privado a través de la incorporación de innovaciones tecnológicas. Particularmente, el sector del software y las TIC son áreas con niveles de financiamiento creciente.²⁶

En general, estos mecanismos brindan apoyo al desarrollo incipiente de ideas y en menor medida contribuyen a mejorar la competitividad de las empresas existentes. No obstante, están lejos de ser herramientas adecuadas para el desarrollo emprendedor y la consolidación de empresas de alto impacto y escalabilidad. Para tal fin, dentro del ecosistema nacional, bajo la órbita de la Secretaría de Emprendedores y PyME del Ministerio de la Producción, se crearon en el último año algunos instrumentos de co-inversión público-privada destinados a fortalecer el crecimiento de las empresas en todos sus estadios de desarrollo. Estos instrumentos pretenden contribuir a resolver las deficiencias que surgen de la falta de un mercado de capitales adecuadamente desarrollado. Tienen por objeto:

- apoyar la creación de aceleradoras y fondos de capital emprendedor especializados en el lanzamiento, acompañamiento y financiamiento de nuevas empresas, y
- favorecer y potenciar el proceso de creación de empresas argentinas innovadoras y de alto impacto.²⁷

Específicamente, se plantea la creación de un Fondo de Aceleración que dará acceso a capital inicial y un Fondo de Expansión que operaría durante las rondas tempranas de financiamiento.

El **Fondo de Aceleración** está diseñado para apoyar aceleradoras consolidadas (aquellas que cuentan con espacio propio, redes de mentores, inversores y asociaciones y pueden demostrar que cuentan con fondos líquidos, o compromisos irrevocables por un mínimo de \$2,5 millones de fondos para inversión). Funciona a través de dos programas: uno dirigido a financiar los costos operativos de las aceleradoras y otro para inversión conjunta. En el caso de las empresas de base tecnológica y/o social, el fondo financiará el 50% de los gastos operativos anuales de la aceleradora, hasta un máximo de \$750.000 por año. La inversión conjunta por su parte se hará con una relación 1:1 (1 peso de fondeo público por cada peso de fondeo privado) a un mínimo de 3 y un máximo de 10 proyectos por año, con un tope de \$750.000 por proyecto.

²⁶ <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fontar>.

²⁷ <http://www.produccion.gob.ar/fondo-semilla/> y <http://www.produccion.gob.ar/fondoexpansion/>.

El ecosistema emprendedor argentino se integra con un conjunto de otros mecanismos complementarios que no solo contribuyen a facilitar la actividad de los emprendedores, sino que también tienen un rol determinante en la valoración social del emprendedores

Para las empresas de base científica, los montos aumentan. El financiamiento para gastos operativos será de \$1,5 millones y la co-inversión se realizará con una relación 2:1 (2 pesos de fondeo público por cada peso de fondeo privado), a un máximo de 5 proyectos, con un tope de \$3 millones por proyecto. En todos los casos, el tipo de aporte es de Asistencia Financiera de Liquidación contingente (AFLC) con un esquema de devolución solo en el caso de que ocurra un evento de liquidación, con un máximo de hasta tres veces el monto otorgado. Las inversiones serán por cuatro años para empresas argentinas de menos de cinco años de vida y con menos de 50 personas empleadas.²⁸

Por su parte, el **Fondo de Expansión** pretende atraer capital local e internacional, y capacitar administradores de fondos profesionales. Se trata de fondos de capital emprendedor de al menos US\$30 millones que incluye la participación pública, la cual no puede exceder US\$180 millones por todo concepto y contempla un aporte de hasta US\$3 millones a cuenta de los futuros gastos para el proceso de captación de fondos. Estos fondos deben ser destinados para financiar empresas argentinas de hasta siete años de antigüedad, con menos de 100 personas empleadas en las que los fundadores aún mantienen el control político de las mismas. Para los inversores privados se contempla una opción de compra de la participación pública en el año posterior al período de inversión, a un valor equivalente al aporte público más una tasa de interés predeterminada.²⁹

Por estar diseñados para intentar resolver el problema central que ha limitado el funcionamiento del ecosistema emprendedor (la disponibilidad fluida de capital de riesgo para permitir la consolidación y el escalamiento de nuevos emprendimientos) existe gran expectativa sobre el impacto potencial que estos nuevos mecanismos podrían llegar a tener. De todas formas, el impacto dependerá, en gran medida, de la evolución futura de la macroeconomía argentina. Resultará clave que la tasa de inflación local se reduzca de forma efectiva y se equipare con la del resto de las economías del mundo.

Otros mecanismos de apoyo y promoción

El ecosistema emprendedor argentino se integra con un conjunto de otros mecanismos complementarios que no solo contribuyen a facilitar la actividad de los emprendedores, sino que también tienen un papel determinante en la valoración social del emprendedor. Este aspecto puede ser más valioso que los incentivos institucionales y/o materiales. Dentro de este tipo de mecanismos se incluyen desde el “hackatón” (*hackathon*) hasta los concursos y los premios de distinto tipo que ayudan a visibilizar y valorizar las innovaciones y los emprendimientos más novedosos o de mayor valor potencial frente a la sociedad.

²⁸ <http://www.produccion.gob.ar/aceleradoras/>.

²⁹ <http://www.produccion.gob.ar/fondoexpansion/>.

En su origen, los hackatón eran encuentros de hackers que trabajando en equipo intentaban resolver problemas o desafíos concretos en períodos de tiempo determinados. Actualmente han evolucionado e incluyen a los programadores, los diseñadores gráficos, los ingenieros, los analistas de datos y los emprendedores que son convocados a trabajar de modo colaborativo, durante períodos de tiempo acotado, en el desarrollo de soluciones o aplicaciones para problemas específicos. En muchos casos existe un proceso de selección y los mejores desarrollos reciben apoyo para seguir avanzando en la consolidación del producto o servicio resultante en un emprendimiento concreto. Este tipo de actividades es promovida por una gran variedad de instituciones de origen muy distinto. Entre ellas, las instituciones públicas, como

- el Gobierno Nacional
- la Provincia de Buenos Aires
- la Fundación Sadosky³⁰
- o la Ciudad de Buenos Aires³¹

Las empresas de distinto orden, como:

- a cervecera Patagonia³²
- la Consultora Accenture³³
- o el “unicornio” argentino Globant³⁴

Los hackatón se han convertido en una instancia bastante común en los últimos años. En general, estos encuentros se convocan en torno a temas bastante específicos, y siempre contemplan premios. En algunos casos, los premios fomentan la continuidad del trabajo sobre las ideas planteadas durante los eventos para que, eventualmente, tengan la posibilidad de explorar su consolidación como emprendimientos.

En el caso de los premios, la cobertura es amplia y su naturaleza también. Normalmente se mezclan objetivos de distinto tipo, desde la promoción de innovaciones y emprendimientos y de la imagen institucional de los organizadores/patrocinadores, hasta la identificación de oportunidades de inversión de grandes empresas o entidades bancarias. El cuadro 2 presenta una selección de los premios más importantes que se presentan con cierta regularidad.

³⁰ http://www.gba.gob.ar/noticias/hackaton_agro_ideas_que_hacen_creecer_la_provincia.

³¹ <http://www.buenosaires.gob.ar/noticias/primer-hackaton-de-datos-abiertos-de-la-ciudad>.


³² https://hacktheworld.beer/Argentina_2017.

³³ <https://www.accenture.com/ae-en/careers/accenture-digital-hackathon-2016>.





³⁴ <http://hackathoncordoba.tumblr.com/>.

Cuadro 2

Algunos premios y concursos para emprendedores que se convocan regularmente en Argentina

Nombre	Principales características	Más información
INNOVAR, Concurso Nacional de Innovaciones	<p>Organizado por el MINCYT.</p> <p>Objetivos: estimular y difundir los procesos de transferencia de conocimientos y tecnología, aplicados a productos y/o procesos que mejoren la calidad de vida de la sociedad; y promover innovaciones que permitan sustituir productos importados, regenerando la trama productiva del país</p>	<p> http://www.innovar.mincyt.gob.ar/</p>
Concurso NAVES	<p>Organizado por la Universidad Austral.</p> <p>Objetivos: ayudar a emprendedores que vienen con una idea de negocio a convertirla en realidad y a las empresas nacientes a crecer y prosperar; apoyar a empresas consolidadas que tienen nuevas iniciativas y proyectos para que puedan innovar y renovarse, y ofrecer formación, mentoría y networking en varias ciudades del país</p>	<p> https://www.iae.edu.ar/es/Programas/Naves/Paginas/default.aspx</p>
Premio Ternium Expoagro a la innovación agroindustrial	<p>Organizado por Ternium Siderar y Expoagro.</p> <p>Objetivos: premiar la innovación en desarrollos agroindustriales, y potenciar la competitividad internacional del sector a través de la mejora continua de sus procesos de producción.</p> <p>Se enfoca en maquinaria agrícola y tecnología complementaria. Tiene una categoría específica para robótica aplicada a la agroindustria</p>	<p> http://www.expoagro.com.ar/premio/</p>
Premio CITA a la Innovación en Tecnología Agropecuaria	<p>Reconoce innovaciones que contribuyan a incrementar la sustentabilidad y la productividad de los sistemas y la reducción de costos de producción, contemplando la seguridad y salubridad de las personas involucradas en los procesos productivos</p>	<p> http://www.cita.com.ar/</p>

Continúa en la página siguiente

Nombre	Principales características	Más información
Desafío Shell	Desafío Joven es un programa gratuito de aprendizaje de Shell Argentina y de la Asociación Cristiana de Dirigentes de Empresa (ACDE). Objetivos: fomentar el espíritu emprendedor en los jóvenes, y guiarlos en el proceso de transformación de ideas en Planes de Negocios	 https://www.desafiojoven.com.ar/home
Premio al Emprendedor Agropecuario del BBVA-Francés	Es un reconocimiento y un estímulo para empresarios, productores y profesionales del agro que han innovado en sus empresas y logrado una mejora en la rentabilidad, como resultado de las innovaciones aplicadas	 https://www.bbvafrances.com.ar/agro/premio-emprendedor-agro/
Premio PyME, Banco Galicia, Clarín, UdeSA	Iniciativa conjunta de Clarín y Banco Galicia. Su objetivo es reconocer y distinguir a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas por su contribución al desarrollo económico y social del país, en cuatro categorías: PyME Innovadora, Empresa Familiar, Empresa de Alto Impacto Social y/o Ambiental, y Empresa de Alto Impacto Global	 http://www.endeavor.org.ar/banco-galicia-y-clarin-lanzaron-la-primera-edicion-de-premios-pyme/
Emprendimientos Innovadores del Banco Nación	De carácter general apunta a la promoción de nuevas empresas dinámicas	 http://www.bnaemprendedores.com.ar/home.php

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de las páginas web.

**El estado actual
del desarrollo
de aplicaciones
digitales para el
agro en Argentina**



Actualmente, existen en Argentina una gran diversidad de empresas y emprendimientos que ofrecen productos y servicios desarrollados sobre la base de distintos tipos de tecnologías y aplicaciones digitales. Existen propuestas de valor para cualquier tarea que se lleve a cabo en el marco de las actividades agropecuarias. En el caso de la agricultura, existen desarrollos específicos enfocados en el monitoreo y la pulverización de lotes y cultivos, la siembra, la fertilización, el riego y la cosecha, mientras que en la ganadería existen soluciones para el monitoreo, la alimentación, la sanidad y la reproducción animal. Incluso, en el caso específico de la lechería existen propuestas de valor enfocadas en el proceso distintivo de la actividad: el ordeño.

Por otra parte, existe toda una gama de propuestas de valor que se enfocan en cuestiones de orden general que suceden ex ante y ex post de la ejecución de las actividades productivas.

Ex Ante

Son desarrollos para:

- 1** simplificar el financiamiento de las actividades agropecuarias;
- 2** mejorar las condiciones de compra de productos e insumos (compras colectivas), y
- 3** analizar el resultado productivo de la empresa agropecuaria y planificar la campaña subsiguiente.

Ex Post

Toda una batería de productos y servicios para mejorar:

- 1** los procesos de poscosecha, y
- 2** la logística y la comercialización de las producciones (principalmente, con foco en la coordinación de la oferta y demanda).



Incluso existe una serie de emprendimientos enfocados en mejorar aspectos vinculados con el nivel y la calidad de la interacción de los actores involucrados en las actividades agropecuarias y su capacitación técnica.

No obstante, en la mayor parte de los casos, las propuestas de valor tienen por función principal monitorear, analizar y controlar o gestionar recursos, insumos, labores, procesos, y productos, entre otros.

El cuadro 3 presenta un relevamiento de las empresas y los emprendimientos argentinos que ofrecen productos y/o servicios basados en nuevas tecnologías digitales (NTD). Se trata de una lista de ejemplos de más de medio centenar de tecnologías de naturaleza y origen diverso.

En este caso no se consideran ni se incluyen en el listado a las aplicaciones digitales vinculadas a la maquinaria agrícola, ya que tienen una dinámica propia y diferenciada, tanto en lo referido a su desarrollo como a los mecanismos de llegada a los mercados. Las mismas suelen ser desarrollos de las empresas de maquinaria agrícola (generalmente empresas consolidadas de cierto tamaño), licencias o incluso copias en los casos donde no existen mecanismos estrictos de protección de la propiedad intelectual. Estas tecnologías reflejan los procesos de I+D y el desarrollo de producto llevados a cabo por la industria. Su nivel de adopción efectiva se encuentra fuertemente supeditado a la dinámica y los condicionantes que operan en el sector de la maquinaria agrícola, y dependen, en gran medida, de los factores determinantes de las inversiones en estas herramientas.

¿Sabías cual era
la contribución
relativa de tu
propuesta de valor?

Testimonios



"El valor de VaqApp es cambiar la forma en que se comercializa ganado vacuno, para lograr mayor Transparencia, minimizar Costos de transacción y maximizar la Captura de Valor por parte del productor, aplicando tecnología al proceso.

Para lograr este objetivo hemos diseñado una Propuesta de Valor de base tecnológica que empodera a los productores y facilita la venta de su ganado".

-Santiago Mckinley, VaqApp

E-commerce ganadero, coordinación de logística, comercialización, oferta y demanda

Cuadro 3

Empresas y emprendimientos para el agro basados en NTD y relevados en el marco del presente trabajo

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Sepa	Herramientas satelitales para seguimiento de la producción	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Climavista	Plataforma de Información climática	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Booster Agtech	Plataforma de pronósticos climáticos	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Simprem	Sistema de medición y predicción meteorológica	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Kilimo	Software para calcular balances hídricos a partir de información satelital, climática y de suelos	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Lanza Less	Lanza con sensores para cuantificar H% gravimétrica en suelos	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Estación Monitoreo Measure Instruments	Estación para monitoreo remoto de H% en suelos	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Que Aplico	Plataforma para recomendación de uso de agroquímicos	En el mercado	Pulverizaciones	Gestión de insumos	Control/Gestión
Auravant	Sistema de corrección de fertilización mediante bandas de suficiencia de nitrógeno (mediante uso de drones)	En el mercado	Monitoreo/ Cultivos	Gestión de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Beeflow	Coordinación de oferta y demanda de servicios de polinización mediante soluciones de base científica	En el mercado	Desempeño Productivo	Polinización	Control/Gestión
Biobot	Controlador remoto de equipos de riego	En el mercado	Riego	Gestión de recursos	Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Riego Preciso	Software base web para la gestión de sistemas de riego	En el mercado	Riego	Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Mi-7 Measure Instruments	Medidor portátil de H% y T°C con sensores intercambiables	En el mercado	Cosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Simc	Sistemas de medición de combustibles	En el mercado	Logística	Control de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Agroconsultas Online	Plataforma de consultas técnicas a referentes del agro	En el mercado	Capacitación	Consultas técnicas	Monitoreo, Control/Gestión y Análisis
Maicero	Herramienta para el análisis de escenarios productivos a partir del uso de Modelos de Simulación Agronómicos (MSA)	En el mercado	Planificación	Planificación de estrategias productivas	Análisis y Control/Gestión
Echelon	Plataforma para seguimiento de cultivos mediante uso de imágenes satelitales	En el mercado	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Frontec	Plataforma para ambientaciones, seguimiento de cultivos, prescripciones de fertilización y procesamiento de mapas de rinde	En el mercado	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Geoagris	Plataforma para ambientaciones, seguimiento de cultivos y procesamiento de mapas de rinde	En el mercado	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos/Control de procesos	Monitoreo, Control/Gestión y Análisis
Geoagro	Plataforma para ambientaciones, seguimiento de cultivos y procesamiento de mapas de rinde	En el mercado	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Monitoreo, Control/Gestión y Análisis
Scanterra	Plataforma para ambientaciones, seguimiento de cultivos y procesamiento de mapas de rinde	En el mercado	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Monitoreo, Control/Gestión y Análisis

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Solapa 4	Plataforma de gestión de datos para la toma de decisiones agronómicas	En el mercado	Planificación	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Análisis y Control/Gestión
Prorindes	Predicción de desempeño productivo de cultivos mediante MSA, incorporando información climática en tiempo real	En el mercado	Monitoreo/Cultivos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Siid	Sistema de monitoreo y control para agricultura de precisión	En el mercado	Gestión AP	Control de labores	Control/Gestión y Análisis
Sima	Sistema de monitoreo de adversidades en cultivos	En el mercado	Monitoreo/Cultivos	Control de labores	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Lares	Sistema de monitoreo de adversidades en cultivos	En el mercado	Monitoreo/Cultivos	Control de labores	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Appgro	Herramienta para la gestión de información	En el mercado	Monitoreo/Cultivos	Control de labores	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Jabalina Less	Jabalina con sensores y canal de comunicación autónomo	En el mercado	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Silcheck	Sistema de control de calidad de granos mediante monitoreo de condiciones ambientales dentro de los silobolsas	En el mercado	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
H% Secadoras Measure Instruments	Sensores para monitoreo y control de H% en secadoras de granos	En el mercado	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Sistema Termometría Measure Instruments	Sistema integral de termometría y control de silos	En el mercado	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Sistema Aireación De Silos Delver	Sistemas de aireación automática para silos y celdas	En el mercado	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Humber	Plataforma para coordinar la oferta y demanda de fletes	En el mercado	Logística y Comercialización	Coordinación de oferta y demanda	Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Triguero	Herramienta para el análisis de escenarios productivos a partir del uso de MSA	En el mercado	Planificación	Planificación de estrategias productivas	Análisis y Control/Gestión
Modelos Cronos	Software basado en modelos termofotoperiódicos	En el mercado	Planificación	Planificación de estrategias productivas	Análisis y Control/Gestión
Uela	Drones autónomos para monitoreo de recursos hídricos	En el mercado	Monitoreo/Recursos	Gestión de insumos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Telecamión	Sistema de monitoreo de transporte de cargas	En el mercado	Logística y Comercialización	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Ceres	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión
Synagro	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión
Albor	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión
Gestor Agro	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Physis	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión
Gestión Crea	Software de gestión	En el mercado	Gestión empresa	Análisis y planificación de la empresa	Análisis y Control/Gestión
Agrofinders	Plataforma para conectar oferta y demanda de labores agrícolas	En el mercado	Logística y Comercialización	Coordinación de oferta y demanda	Control/Gestión
Agropool	Pool de compras en línea directo a productores	En el mercado	Logística y Comercialización	Compras colectivas	Planificación
Smart Cultiva	Empresa de nanosensores y dispositivos IoT integrados a software para el monitoreo e intervención en tiempo real	En el mercado	Monitoreo/ Recursos	Planificación de estrategias productivas/Gestión de recursos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Foto Aérea	Sistema automatizado para control mediante drones	En desarrollo	Monitoreo/ Cultivos	Control de labores	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Nir Para Caladores Tecnocientífica	NIR para caladores	En desarrollo	Postcosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
... (Octavio Lange)	Software para visualizar mapas de M.B. por píxel en base a datos de gs. directos, costo de aplicaciones y mapas de rinde	En desarrollo	Gestión AP	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	Análisis y Control/Gestión
Farm In	Sensores para la ganadería	En desarrollo	Monitoreo/ Animales	Control de procesos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Nobis Agro	Planificación de estrategias productivas/Gestión de insumos	En desarrollo	Monitoreo/ Animales	Control de procesos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Tranquer On	e-commerce ganadero	En desarrollo	Logística y Comercialización	Coordinación de oferta y demanda	Control/Gestión
VaqApp	e-commerce ganadero	En desarrollo	Logística y Comercialización	Coordinación de oferta y demanda	Control/Gestión
Wuabi	Plataforma de <i>crowdfounding</i> para proyectos de agro	En desarrollo	Gestión empresa/ Financiamiento	Financiamiento	Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
Pacta	Comunidad virtual agropecuaria	En desarrollo	Interacción	Varios	Monitoreo, Control/Gestión y Análisis
Imágenes Para Calidad	Control de calidad mediante captura de imágenes del producto entregado	En desarrollo	Poscosecha	Control de productos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Monitoreo Remoto De Ganado	Sitio web que integra un soft de info geográfica para ubicar animales dentro del lote.	...	Monitoreo/ Animales	Control de procesos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Vacunación Digital	Dispositivo bluetooth adosado a pistolas de vacunación para registro de tratamientos realizados	...	Sanidad animal	Control de labores	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
... (Alejandro Kinsbrunner)	Drones/Imágenes térmicas para contar animales	...	Monitoreo/ Animales	Control de procesos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Bch Comederos Inteligentes	Sistemas de comederos automatizados	...	Alimentación/ Ganado	Gestión de insumos/Control de labores	Control/Gestión

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Descripción	Estado	Tarea general	Tarea específica	Funciones
... (Martín Cayol)	Fichas clínicas de caballos y de vacas con un sistema disponible como aplicación en el teléfono	...	Sanidad	Control de labores	Análisis y Control/Gestión
Celar	Detección electrónica de celo	...	Reproducción	Monitoreo/Animales/Control de procesos	Monitoreo, Análisis y Control/Gestión
Tempo-Lac	Indicador de tiempos para tareas de ordeño	...	Ordeño	Control de Labores	Control/Gestión y Análisis

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de distintas fuentes disponibles en medios e instituciones argentinas.

Un acercamiento a algunos casos específicos

En el cuadro 4 se presenta un grupo de 12 empresas y emprendimientos que representan la variabilidad de la oferta de desarrollos previamente mencionada por diferentes motivos, a saber:



su estado de desarrollo actual;



su nivel de consolidación;



las actividades productivas en las que se insertan, y



el tipo de tarea sobre la que intervienen en el marco del proceso productivo (o fuera de él).

Estos emprendimientos/empresas fueron considerados como “casos de análisis”³⁵. Los objetivos principales del análisis tienen que ver con el relevamiento de:



- la composición, formación y dedicación del equipo emprendedor original;
- el origen, desarrollo y evolución de la propuesta de valor,
- el plan de negocios e inversiones y la estrategia de fondeo del emprendimiento, y
- cuestiones de orden general, vinculadas a la inserción y el desarrollo del emprendimiento en el ecosistema emprendedor local.

En las secciones que se presentan a continuación del cuadro 4, se resumen los aprendizajes comunes más importantes.

³⁵ La primera instancia consistió en el envío de un cuestionario con una serie de preguntas orientadas a obtener información relevante en función de los objetivos planteados (el cuestionario se incluye en el anexo 1). Con el mismo fin, la segunda instancia consistió en agendar y celebrar un encuentro vía Skype, durante el cual, sobre la base del cuestionario previamente contestado por el empresario/emprendedor, se realizó una entrevista que abordó los mismos temas relevados en la primera instancia, pero con un formato mucho más distendido. Luego de cada entrevista, hubo una instancia de intercambio para consensuar impresiones y consolidar capturas de información, conceptos y aprendizajes. Por último, una vez realizadas todas las entrevistas, se celebró una reunión de trabajo para resumir conclusiones que pudieran poner de manifiesto los principales aprendizajes que surgieran como denominadores comunes a partir de la información suministrada por los entrevistados.

Cuadro 4

Empresas y emprendimientos para el Agro basados en NTD entrevistados en el marco del trabajo.

Empresa/Emprendimiento	Estado	Descripción	Características
Agroconsultas Online  http://agroconsultasonline.com.ar/	En el mercado (consolidado)	Plataforma de consultas técnicas a referentes en las actividades agropecuarias	Plataforma web (compatible con móviles)
Agrositio  http://www.agrositio.com/	En el mercado (consolidado)	Portal de negocios e información para la agroindustria. Noticias, televisión por Internet, clasificados, negocios de insumos, granos y hacienda	Plataforma web (compatible con móviles)
Agrofy  https://www.agrofy.com.ar/	En el mercado (consolidado)	Portal de negocios e información para la agroindustria. Noticias, clima, precios, granos, maquinaria agrícola, rodados, infraestructura, herramientas	Plataforma web + App
Scanterra  https://scanterra.com	En el mercado (consolidado)	Plataforma de soluciones geoespaciales para el agro y actividades asociadas (banca, seguros, semilleros y agroquímicas)	Plataforma WebGis + App
Frontec  http://www.frontec.net/	En el mercado (En consolidación)	Plataforma de servicios tecnológicos para el agro basada en información satelital y agronómica	Plataforma web + App
Humber  http://www.humber.com.ar/	En el mercado (En consolidación)	Plataforma para la coordinación de oferta y demanda del transporte de cargas agropecuarias	Plataforma web + App

Continúa en la página siguiente

Empresa/Emprendimiento	Estado	Descripción	Características
Puma	En el mercado (En consolidación)	Software de gestión para las actividades agropecuarias	Software
Sismagro  https://www.sismagro.com/	En el mercado (En consolidación)	Software de gestión para las actividades agropecuarias	Web + App (proyectada)
Kilimo  http://riego.kilimo.com.ar/	En el mercado (En consolidación)	Herramienta para manejo del riego en agricultura extensiva, utilizando información satelital, climática y agronómica.	Plataforma web + App
Farmin	Prototipo (En desarrollo)	Plataforma de captura de datos y gestión de información para la ganadería	Plataforma web + App (proyectado)
Wuabi  http://wuabi.com.ar/	Prototipo (En desarrollo)	Plataforma de <i>crowdfunding</i> para proyectos agropecuarios/agroindustriales	Plataforma web (compatible con móviles)
VAQPP - Ganadería  http://www.fundacity.com/VaqApp	Prototipo (En desarrollo)	Aplicación para e-commerce de hacienda	App

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información suministrada por las empresas/emprendimientos.



Origen y enfoque de los emprendimientos y sus propuestas de valor

Existe gran diversidad de propuestas de valor y de desarrollos para cada tarea contenida dentro de las actividades productivas. No obstante, casi en ningún caso los desarrollos se originan a partir de demandas bien articuladas desde los sectores productivos.

De hecho, un aspecto notorio de los emprendimientos analizados es que, generalmente, se evidencia una importante desconexión entre las personas con habilidades para el desarrollo de aplicaciones basadas en NTD y el mundo agropecuario. Esto no significa que indefectiblemente los nuevos desarrollos no ofrezcan soluciones a los problemas de la producción, no contribuyan a hallar formas más eficientes de llevar a cabo determinadas tareas o no capturen nuevas oportunidades. Sin embargo, deja en claro que el resultado es fruto de un proceso definido desde la oferta, y que a través de la prueba, el error y el ajuste a las condiciones locales consolida los basamentos del producto o el servicio que se desarrolle.

Esto aplica tanto a las tecnologías más complejas, como los sistemas orientados a la gestión de recursos en un sitio específico, como a las aplicaciones de carácter puntual, como por ejemplo las aplicaciones para el comercio electrónico de hacienda o las plataformas para la coordinación de la logística del transporte de cargas. Particularmente, en los últimos casos, el estado actual de las propuestas de valor (y sus planes de negocios e inversión) son el resultado de un proceso de prueba y adaptación de los desarrollos a las condiciones culturales y socioeconómicas de las zonas donde se desarrollan.

Los casos donde se registran las mayores tasas de progreso de los desarrollos y las evoluciones más efectivas son aquellos en los que, desde el inicio, se registra una conexión efectiva con las características de los problemas u oportunidades de las actividades agropecuarias que abordan. Las propuestas de valor y sus planes de negocio asociados nacen contemplando esas particularidades. En esos casos, los equipos suelen estar conformados por:

- Nuevas unidades de negocios de empresas tradicionales del sector.
- Desarrollos tecnológicos que complementan y amplían la gama de servicios de la tecnología agrícola tradicional (por ejemplo, desarrollos basados en NTD para maquinaria agrícola).
- Desarrolladores independientes de NTD que incorporan veterinarios, ingenieros agrónomos y/o productores agropecuarios en sus equipos, o viceversa.
- Equipos multidisciplinarios de investigación de universidades o centros de investigación que abordan la resolución de problemas u oportunidades de las actividades agropecuarias, o que se vinculan con productores, profesionales agropecuarios o empresas y organizaciones del sector.



Cantidad y características de los emprendimientos AgTech

En términos relativos, la cantidad de emprendimientos AgTech es reducida si se los compara con los emprendimientos enfocados en FinTech o en Salud, que son mucho más numerosos. Incluso, son muchos menos aún los emprendimientos AgTech con propuestas de valor y planes de negocios que se desarrollan sobre la base de problemas u oportunidades reales y concretas de las actividades agropecuarias.

Además, este tipo de emprendimientos pueden no resultar tan escalables como los que se dan en otros sectores (por ejemplo en Fintech), ya que en muchos casos, la escalabilidad se encuentra condicionada por aspectos tales como: i) las particularidades del clima y las características de los suelos; ii) las características de los sistemas de producción y las actividades productivas, y iii) la idiosincrasia de los actores involucrados en el proceso de adopción de los desarrollos, entre otros. La magnitud e importancia del sector agropecuario en el país contrasta con la falta de surgimiento de emprendimientos vinculados al agro con fuerte inserción en el mercado local, con proyección internacional y unos altos niveles de capitalización y de valuación, a los que se los conoce como “unicornios”.



Nivel de consolidación de los emprendimientos

El sector de emprendimientos AgTech aún no está consolidado. A excepción de las iniciativas asociadas a lo que podríamos llamar la primera generación de aplicaciones digitales para el agro (las páginas web, las primeras plataformas simples de e-commerce o facilitación de transacciones comerciales en el sector; en general las iniciativas que formaron parte o fueron desprendimientos de empresas consolidadas) la gran mayoría de los emprendimientos están en sus etapas iniciales de consolidación. Prueba de ello es que algunos emprendimientos, ni siquiera se encuentran constituidos como empresas formales y, si lo están, fue algo reciente. Este problema, en buena medida, es consecuencia de la complejidad jurídica y los altos costos para la creación de empresas que hoy en día existen en Argentina. Para resolver esta problemática, en el marco jurídico vigente se están desarrollando facilidades en el marco de la implementación de la nueva Ley de Emprendedores. No obstante, dicha ley aún no se encuentra reglamentada, por lo que resulta difícil anticipar los cambios e impactos asociados hasta ese momento.



La dimensión económica

Exceptuando a los emprendimientos de mayor trayectoria, desarrollados al amparo de empresas consolidadas y luego transformados en empresas derivadas (*spin-offs*) de las mismas, el resto de los emprendimientos están lejos de su punto de equilibrio económico. En líneas generales, si bien la inyección de capital de riesgo siempre es deseable, parece ser que buena parte de las iniciativas, al menos al principio, prosperan a expensas de fondeo propio, de amigos y/o familiares. Durante ese período de tiempo, los emprendedores suelen mantener sus empleos formales y trabajan en los emprendimientos a tiempo parcial, madurando la propuesta de valor y, en el mejor de los casos, avanzando sobre el diseño de su plan de negocios. Incluso, como consecuencia de las limitaciones que existen en el sistema bancario argentino (requerimientos de personería jurídica, existencia de balances, etc.) por propia decisión, operan al margen del sistema, sin crédito y con limitaciones incluso para poder utilizar los instrumentos de pago más difundidos, como por ejemplo las tarjetas de crédito.

No obstante, la situación podría estar cambiando. Actualmente existe un buen número de emprendimientos que se acercan al momento en el que deberían tener acceso al capital para poder transitar una fase de expansión. En este sentido, la transparencia de las instituciones, la disminución de la tasa de inflación y la generación y ejecución efectiva de instrumentos de política pública como las iniciativas que describieron en el capítulo anterior tendrán un papel clave en la consolidación del ecosistema local. Sin embargo, cabe destacar que la ausencia de este conjunto de condiciones e instrumentos hasta el momento no ha operado como un factor retardatario para los emprendimientos que lograron consolidarse y expandirse.



El papel de las incubadoras y aceleradoras

En el sector analizado, las incubadoras y las aceleradoras han sido un factor importante, aunque no determinante para el desarrollo de los emprendimientos. Parte de la explicación puede deberse a que estamos frente a un fenómeno muy dinámico que en los últimos dos/tres años ha sufrido muchas transformaciones y, lógicamente, esos cambios aún no se visualizan plenamente en el mercado. Unos pocos de los emprendimientos entrevistados han transitado formalmente el proceso de incubación/aceleración, aunque sí han tenido interacción con las incubadoras y las aceleradoras.³⁶

³⁶ Una cuestión importante aquí es que varios de los emprendimientos más consolidados y que el ambiente considera “exitosos” han nacido y se han desarrollado antes de que madure la idea y los sistemas de incubación y aceleración, lo que profundiza las limitaciones que vienen del carácter de “novedad” que sobrevuela todo lo referido al sector

En palabras de los entrevistados que han tenido relaciones con las aceleradoras, los aportes recibidos no fueron relevantes, mientras que la demanda económica para acelerar sus emprendimientos resultaba demasiado elevada, en función de la oferta de servicios y el valor agregado que les reportaba para sus emprendimientos. Un aspecto central que puede estar incidiendo sobre las percepciones de los emprendedores radica en que pocas de las incubadoras/aceleradoras ofrece apoyo en cuestiones vinculadas al sector agropecuario. Estas instituciones, por lo general, concentran sus esfuerzos en áreas con mercados masivos y mayores facilidades para el escalamiento de los emprendimientos, donde existe un mayor potencial de beneficios económicos y retorno de las inversiones.

¿Tuviste feedback calificado durante el desarrollo de tu propuesta de valor o la armaste vos solo?

Testimonios



"Viajamos más de 40.000 km el primer año para entrevistarnos con productores en todo el país, nos interesaba investigar de manera específica el mercado de Agricultura bajo riego. Todo el producto está armado alrededor del feedback de productores agrícolas y expertos en el tema. Teníamos una noción de que regar bien tenía un impacto productivo y económico, pero no teníamos una dimensión exacta de que tan ineficientes estaban siendo los productores".

-Jairo Trad, Kilimo

Manejo de riego con información satelital, climática y agronómica.

**Resumen general y
recomendaciones**



La creación y el crecimiento de empresas con alto potencial son vitales para la sofisticación y diversificación de la economía y para la generación de empleo formal y de calidad. Además, la creación de nuevas empresas y la innovación son una herramienta central en las estrategias de transformación productiva. Las *start-ups* innovadoras pueden contribuir a cerrar brechas de productividad y a encaminar a los países hacia el desarrollo inclusivo. La creación de nuevas empresas innovadoras o *start-ups* permite rejuvenecer el tejido empresarial, incrementar la competencia para la innovación, introducir nuevos productos, servicios y modelos de negocio, crear nuevos mercados y ofrecer soluciones novedosas a problemas emergentes (OCDE, 2010, 2011a, 2011b; Stangler, 2016; Endeavor-GEM, 2011;; UNCTAD, 2015). Su creación y expansión depende de múltiples factores, como la existencia de base científica, un entorno favorable a los negocios y un sector financiero disponible para invertir a mediano plazo en proyectos de alto riesgo.

En términos generales, a lo largo de los últimos 20 o 25 años, Argentina ha desarrollado un sistema de apoyo a la innovación y el emprendimiento. El mismo, de manera progresiva, ha ido generando un conjunto de instrumentos (institucionales y económicos) bastante denso y de creciente sofisticación. En particular, en los últimos años el tema del emprendimiento ha sido significativamente jerarquizado dentro del sistema político-administrativo y complementado con instrumentos concretos para el desarrollo de políticas activas para el sector (Fondos de Aceleración y Expansión).

Si bien la actitud emprendedora siempre ha sido importante en Argentina, como así lo demuestran la mayoría de los estudios comparativos de actitud emprendedora disponibles³⁷, los cambios recientes en las políticas públicas se reflejaron en los niveles de valoración social de este tipo de actividades, así como en los mayores niveles de participación, actividad e interés que se observa en la gran variedad de eventos enfocados en el abordaje de estos temas, organizados en todo el país.³⁸ Estas señales, si bien son solo puntuales, resultan sumamente interesantes por lo que pueden significar en términos de la futura proyección de este tipo de actividades, con la consecuente consolidación definitiva del emprendimiento en Argentina.

No obstante, la cantidad de emprendimientos tecnológicos vinculados al agro (AgTech) es reducida en términos relativos frente a lo que ocurre en otros sectores, como el FinTech o los enfocados en aspectos vinculados a la vida en entornos urbanos, que son mucho más numerosos. Por otra parte, el número se reduce

³⁷ <https://www.thegedi.org/>.

³⁸ <http://www.lavoz.com.ar/negocios/xpand-ventures-acelera-con-un-pie-en-cordoba-y-www.endeavor.org.ar>.

más aún cuando se consideran la cantidad de emprendimientos que efectivamente se desarrollan sobre la base de problemas u oportunidades reales y concretas de las actividades agropecuarias, con propuestas de valor y con planes de negocios realistas y adecuados a las particularidades de los negocios y a la idiosincrasia de los productores agropecuarios.

En este sentido, la evidencia disponible indica que existe cierto nivel de desconexión entre las personas con habilidades para el desarrollo de aplicaciones basadas en nuevas tecnologías digitales (NTD) y el mundo agropecuario. Del análisis de los emprendimientos y de las entrevistas realizadas con emprendedores como parte del estudio surge que las aplicaciones que efectivamente están conectadas con problemas u oportunidades reales y concretos, con propuestas de valor ajustadas a las características de esos problemas u oportunidades y con planes de negocios realistas y adecuados, han resultado de:



- Nuevas unidades de negocios de empresas tradicionales del sector
- Desarrollos tecnológicos que complementan y amplían la gama de servicios de la tecnología agrícola tradicional (por ejemplo, desarrollos basados en NTD para maquinaria agrícola).
- Desarrolladores independientes de NTD que incorporan veterinarios, ingenieros agrónomos y/o productores agropecuarios en sus equipos, o viceversa.
- Equipos multidisciplinarios de investigación de universidades o centros de investigación que abordan la resolución de problemas u oportunidades de las actividades agropecuarias, o que se vinculan con productores, profesionales agropecuarios o empresas y organizaciones del sector.

En líneas generales, si bien la inyección de capital de riesgo siempre es deseable, buena parte de los emprendimientos que prosperan lo hacen a expensas de fondeo propio, de amigos y/o familiares. Durante ese período de tiempo, los emprendedores suelen mantener sus empleos formales y trabajan en los emprendimientos a tiempo parcial, madurando la propuesta de valor, y en el mejor de los casos avanzando sobre el diseño de su plan de negocios.

Al mismo tiempo, la mayor parte de los emprendedores tienen una mirada crítica sobre la oferta de los servicios y los términos contractuales ofrecidos por las aceleradoras para acelerar sus emprendimientos. La perspectiva general es que el apoyo recibido resulta útil en aspectos vinculados con la gestión emprendedora, pero no tanto en aquellas cuestiones que resultan relevantes para mejorar el ajuste entre “propuesta” y “problema”, uno de los principales factores determinantes del éxito o fracaso de los emprendimientos. Una posible explicación de este tipo de visiones podría radicar en que la mayoría de los esquemas de apoyo cuentan con pocas capacidades especializadas en temáticas agropecuarias. Ello está motivado por la diversidad de las actividades productivas y por los problemas de equilibrar el costo/beneficio de ofrecer la diversidad requerida.

El acceso a la evaluación de las propuestas de valor y la validación de los planes de negocios por parte de los usuarios potenciales finales son procesos que a los emprendedores no les resulta sencillo acceder. Les cuesta establecer contacto con personas idóneas para realizar las pruebas en condiciones reales de producción (es decir, con buen nivel de conocimiento de las características de los problemas y oportunidades que ofrecen las actividades agropecuarias). Por tanto, estas deficiencias se reflejan en la estabilidad y el potencial de crecimiento de las iniciativas.

Los emprendimientos AgTech no son tan escalables como los de otros sectores (por ejemplo, Fintech), ya que en muchos casos, la escalabilidad se encuentra condicionada por aspectos tales como



las particularidades del clima y las características de los suelos;



las características de los sistemas de producción y las actividades productivas, y



la idiosincrasia de los productores, entre otros.

Estas cuestiones no son menores en el desarrollo de los emprendimientos AgTech, y los diferencian significativamente de los desarrollos que se realizan para otros sectores productivos, donde la escalabilidad resulta uno de los atractivos principales para los inversores. En este tipo de iniciativas, la conexión con las particularidades agroecológicas y socioeconómicas de las regiones, así como la idiosincrasia de los adoptantes, resulta clave para lograr una correcta inserción de las nuevas propuestas de valor en las cadenas de valor agropecuarias.

Independientemente de los mecanismos tradicionales de apoyo al emprendimiento, centrados en el financiamiento, una forma de dinamizar la actividad en este sector pasaría por generar espacios e instancias en los que los emprendedores pudieran lograr interactuar de forma efectiva con las realidades del sector, más aún cuando los cambios institucionales que se encuentran en curso a nivel de políticas públicas ya están abordando los aspectos más “horizontales”, como pueden ser la creación de mecanismos simplificados para la creación de nuevas empresas, la facilitación del acceso al financiamiento en las etapas iniciales de desarrollo de los proyectos y el desarrollo de mecanismos de capital de riesgo.

Para generar y desarrollar esquemas de apoyo efectivos resulta necesario contemplar y gestionar la diversidad. Una forma posible sería mediante la constitución de una red de nodos regionales para el fomento y el desarrollo del emprendimiento y la innovación en AgTech que contemple las particularidades regionales del clima, los suelos, los sistemas de producción, las actividades productivas, el entorno sociocultural, la infraestructura tecnológica y de servicios disponible y la oferta de capacitación disponible. Dicha red permitiría abordar los problemas y oportunidades identificados y contribuiría a lograr un acceso más inclusivo a las tecnologías en las distintas regiones del país. Algunas instituciones ya existentes en el país, como el Movimiento CREA, podrían jugar un papel relevante por su metodología de trabajo con los productores.

La reciente política institucional en Argentina prioriza la inclusión financiera de las *start-ups* y apunta a generar incentivos para que los actores de los mercados financieros las consideren como clientes y beneficiarios potenciales. La generación y difusión de NTD en el agro requiere esfuerzos complementarios -junto con las políticas públicas de innovación-, y el sector financiero en Argentina puede desempeñar un papel relevante en la superación de las barreras de acceso al financiamiento, tanto de los generadores de tecnologías (por ejemplo, los emprendedores y las *start-ups*), como de los adoptantes de las nuevas tecnologías. Los emprendimientos y PyME desarrolladoras de servicios y NTD en el agro se enfrentan con las mismas restricciones crediticias que otras empresas similares. Además de facilitar esquemas y garantías de crédito, el capital de riesgo permite la inversión en una empresa o proyecto en una etapa temprana o de alto riesgo.

Asimismo, la asistencia técnica resulta importante para identificar la demanda de tecnologías y facilitar su adopción, y también para apoyar a la Banca Pública de Desarrollo e instituciones financieras privadas en el mejoramiento de sus técnicas de gestión de riesgos para las líneas de financiamiento específicas para este segmento de emprendedores y empresas en etapa temprana. El BID ha sido socio estratégico de los bancos públicos de desarrollo de la región y ha desarrollado diversos programas de crédito para el sector primario agropecuario y el sector rural en Argentina. El Banco a través de su programa de Desarrollo Productivo de la Provincia de San Juan ha permitido el desarrollo de instrumentos financieros que facilitan el crédito al sector productivo y sus cadenas de valor. El Fondo de Garantía de San Juan, formado por el programa, canalizó avales al sector financiero permitiendo una expansión en el crédito para los sectores más necesitados, incluido el sector agro, con impactos y efectos positivos en la productividad.

¿Cuáles son las limitaciones que venís encontrando o que encontraste durante el desarrollo de tu emprendimiento?

Testimonios



"Las resumiría en cuatro. En primer lugar darse a conocer, que nos conozcan como empresa y qué es lo que ofrecemos. Se requeriría incrementar las inversiones en publicidad, marketing, eventos, prensa, tanto en Argentina como a nivel regional. En segundo lugar dar a conocer los beneficios de las tecnologías que la empresa utiliza. Se requeriría que las instituciones públicas, ONG y privadas aumenten la cantidad de eventos, charlas, publicaciones, capacitaciones, etc. relacionadas con estos temas, y que nos den un espacio en estas actividades. En tercer lugar, solidificar y potenciar la red comercial. Se requeriría incrementar la inversión, optimizar y ejecutar un plan táctico relacionado. Por último, agilizar los procesos y tiempo para solicitar y liquidar los subsidios ANR y /o financiamiento privado para proyectos y mejoras. Se requiere comunicar mejor y más claro los distintos programas de beneficios, aceleradoras, etc".

-Álvaro Sassano, Scanterra

Plataforma de soluciones geoespaciales para el agro

Referencias bibliográficas

1. Albornoz, M. y A. Gordon. 2010. La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009). Buenos Aires, Argentina: Centro REDES.
2. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. 2010. Diez Años. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).
3. Anlló, G., R. Bisang y M. Campi (coords.). 2013. Claves para repensar el agro argentino. Buenos Aires: Eudeba.
4. Banco Mundial. 2016. Desarrollo Agropecuario: Un camino sostenible hacia la prosperidad. Informe del Sector Agropecuario de la República Argentina. Banco Mundial.
5. Berdegué, J. A., F. Carriazo, B. Jara, F. Modrego e I. Soloaga. 2015. Cities, Territories, and Inclusive Growth: Unraveling Urban-Rural Linkages in Chile, Colombia, and Mexico. *World Development*, 73: 56-71.
6. Boneu F., D. Giuliadori, A. Maffoli, A. Rodríguez y R. Stucchi. 2013. Evaluación de impacto del programa de apoyo al clúster de tecnología de la información y comunicación de la Ciudad de Córdoba. Mimeo, Córdoba, Argentina.
7. Brynjolfsson, E., D. Rock y C. Syverson. 2017. Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. NBER Working Paper No. 24001.
8. Castillo, V., D. Giuliadori, A. Maffoli, A. Rodríguez, S. Rojo y R. Stucchi. 2014. El impacto del apoyo al cluster de TIC de la ciudad argentina de Córdoba. Documento de Trabajo Núm. 460. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
9. Duan, Y. 2011. Research on Integrated Information Platform of Agricultural Supply Chain Management Based on Internet of Things. *Journal of Software*, Vol. 6, Núm. 5.
10. Endeavor Insight. 2015. Creando el ecosistema de emprendimiento en el sector Tech de Medellín. Nueva York: Endeavor Global.
11. Endeavor-GEM. 2011. High-Impact Entrepreneurship Global Report.
12. Fisher, J. y A. Miller. 2012. External Innovation Ecosystem Analysis: How Institutions and Communities Work Together to Launch Innovation. University of Tennessee (UT) y Oak Ridge National Laboratory (ORNL).
13. Jefatura de Gabinete de la Nación. 2011. Plan Nacional de Telecomunicaciones "Argentina Conectada". Buenos Aires.
14. Hayami, Y. y V. W. Ruttan. 1971. *Agricultural Development: An International Perspective*. Baltimore, MD: Johns Hopkins Press.
15. Fuglie, K. O., P. W. Heisey, J. L. King, C. E. Pray, K. Day-Rubenstein, D. Schimmelpfennig, S. Ling Wang y R. Karmarkar-Deshmukh. Research Investments and Market Structure in the Food Processing, Agricultural Input, and Biofuel Industries Worldwide.
16. U.S. Department of Agriculture. 2011. . Econ. Res. Serv.
17. Kantis, H., J. Federico y C. Menéndez. 2012. Políticas de fomento al emprendimiento dinámico en América Latina: Tendencias y desafíos. Documento de trabajo Núm. 2012/09. Corporación Andina de Fomento (CAF).
18. Katz, R. L., P. Koutroumpis y F. Callorda. 2013. The Latin American Path Towards Digitalization, Digital Policy, Regulation and Governance. Vol. 15, 3:6-24. Q Emerald Group Publishing Limited.
19. INTA. 2016. 15° Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión con Agregado de Valor en Origen. INTA E.E.A. Manfredi, Córdoba (Argentina).
20. Lema, D. 2015. Crecimiento y productividad total de los factores en la agricultura argentina y de los países del Cono Sur. Banco Mundial.
21. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2011. Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal (2010-2016). Buenos Aires, Argentina.

22. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). 2009. Libro Blanco de la Prospectiva TIC: Proyecto 2020. Buenos Aires, Argentina.
23. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). 2006. Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario" (2006-2010). Buenos Aires, Argentina.
24. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT). 2011. Plan Argentina Innovadora 2020, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: Lineamientos Estratégicos 2012-2015. Buenos Aires, Argentina.
25. Ministerio de Industria de la Nación. 2011. Plan Estratégico Industrial 2020. Buenos Aires, Argentina.
26. OCDE. 2010. SMEs, Entrepreneurship and Innovation. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. París: OCDE.
27. OCDE. 2011a. Financing High-Growth Firms: The Role of Angel Investors. París: OCDE.
28. OCDE. 2011b. Entrepreneurship at a Glance. París: OCDE.
29. Oliverio, G. y G. M. López. 2017. Agricultura Argentina 2027. Potencial y limitantes. Fundación Producir Conservando. Buenos Aires, Argentina.
30. Pham, S. y M. Stack. 2018. How data analytics is transforming agriculture. *Business Horizons* 61: 125-133.
31. Piñeiro, M., E. J. Trigo (eds.). 1983. Technical Change and Social Conflict in Agriculture: Latin American Perspectives. Boulder, Colorado: Westview Press.
32. Piñeiro, M., E. J. Trigo (eds.). 1983. Procesos sociales e innovación tecnológica en la agricultura de América Latina. San José, Costa Rica: IICA.
33. Reca, L. G., D. Lema y C. Flood (eds.) 2010. El crecimiento de la agricultura argentina: medio siglo de logros y desafíos. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
34. Regúnaga, M. y A. Tejada Rodríguez. 2015. Argentina's Agricultural Policies, Trade, and Sustainable Development Objectives. Issues Paper 55. Geneva, Switzerland: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).
35. Sheng Tey, Y. y M. Brindal. 2012. Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications, *Precision Agriculture. An International Journal on Advances in Precision Agriculture*, Springer.
36. Samuelson, P. A. 1954. "The Pure Theory of Public Expenditures". *Review of Economics and Statistics*, 36: 387-389.
37. Stangler, D. 2016. "The ecosystem trap". Growthlogy Kauffmann Foundation Blog. Kansas City, MO.
38. Sturzenegger, A. 2015. Renta agrícola y macroeconomía, tecnología, precios externos y política comercial externa: Argentina 2000-2015. Washington, D. C.: Banco Mundial.
39. Thorn, K. 2005. Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina: Un perfil sobre temas y prácticas. Departamento de Desarrollo Humano, Región de América Latina y el Caribe. Washington, D. C.: Banco Mundial.
40. Trigo, E. 2016. Veinte años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina. Buenos Aires: Argenbio.
41. Trigo, E. y E. J. Cap. 2013. Transforming agriculture in Argentina: the role of genetically modified (GM) crops. En: Bennett, D. J. y Jennings, R. C. (eds.), *Successful Agricultural Innovation in Emerging Economies*. Cambridge University Press.
42. Trigo, E. 2011. Quince años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina. Buenos Aires: Argenbio.

43. Trigo, E., E. J. Cap, F. Villarreal y V. Malach. 2009. Innovating in the Pampas Zero-tillage soybean cultivation in Argentina. En: David J. Spielman y Rajul Pandya-Lorch (eds.), *Millions Fed: Proven successes in agricultural development*. Washington, D. C.: IFPRI Books.
43. UNTACD. 2012. *Entrepreneurship Policy Framework and Implementation Guidance*. Nueva York: Naciones Unidas.
44. UNCTAD. 2015. *Promoting Entrepreneurship for Development*. Nueva York: Naciones Unidas.
45. Wolf S. A. y F. H. Buttel. 1996. *The Political Economy of Precision Farming*. *American Journal of Agricultural Economics*, 78: 1269-1274.
46. Banco Mundial. 2016. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington, D. C.: Banco Mundial.

Anexo 1

Guía de entrevistas para los emprendimientos seleccionados, Proyecto de Incubación de un ecosistema (producción-innovación-financiamiento) en Argentina - Potencial de adopción de nuevas tecnologías digitales (NTD)

Sobre el equipo emprendedor

- ¿Cuándo empezó el emprendimiento?
- Cuando arrancaste con el emprendimiento, ¿ya habías constituido una empresa?
- ¿Cuántas personas trabajaban full-time para el emprendimiento?
- ¿Qué formación tenían?
- ¿Cuántos integrantes tenía el equipo originalmente?

Sobre la propuesta de valor

- ¿Cuál es la propuesta de valor base del emprendimiento?
- ¿Cuáles son los aspectos estratégicos (recursos/costos/producción) a los que apunta?
- ¿En qué momento del ciclo de desarrollo se encuentra?
- ¿Cómo se dio la idea de avanzar en su desarrollo? ¿En qué contexto surgió la idea y se decidió tomar la iniciativa?
- Una vez identificada la idea, ¿hubo algún feed-back externo calificado, o todo el desarrollo fue interno?
- ¿Existía (o existe) una estimación clara de la contribución relativa de la propuesta de valor? (¿Cuánto incrementaba la producción? ¿Cuánto reducía las pérdidas o los costos?)
- Una vez que el emprendimiento comenzó a funcionar, ¿hubo necesidad de introducir ajustes importantes a la propuesta de valor? ¿En qué consistieron?
- Con la experiencia disponible hasta ahora, ¿cree que se hubiese podido mejorar la propuesta de valor durante los estadios iniciales de desarrollo de la misma?

Sobre el desarrollo del emprendimiento y el fondeo

- ¿Cuál es el modelo de negocios del emprendimiento?
- Cuando se inició el emprendimiento, ¿existía un plan de negocios definido, incluida una estrategia de crecimiento? ¿Cuáles eran sus componentes principales?
- ¿Hasta qué punto se ha cumplido el plan o estrategia de crecimiento y desarrollo? A medida que tu emprendimiento comenzó a funcionar, ¿tuviste que hacer ajustes importantes a ese plan o estrategia? ¿En qué consistieron?
- ¿Cuán detallado era el plan de fondeo del emprendimiento (plan de inversiones, flujo de fondos, presupuestos económicos y financieros)?
- ¿Cuáles son las principales fuentes de financiamiento del emprendimiento (capital propio, amigos inversores, inversores externos, bancos, organismos públicos, otros)?
- ¿El esquema de financiamiento se ha modificado desde el inicio del financiamiento?
- ¿Estaba estimado el momento en el que los ingresos equipararían los costos?
- ¿Ha aprovechado el emprendimiento alguno de los programas públicos de apoyo a la innovación y el emprendedurismo existentes (MENCYT, MINPROD, Programas de la Ciudad o las Provincias)?
- Si no se utilizan, ¿por qué motivo?
- En algún estadio de su desarrollo, ¿ha utilizado el emprendimiento servicios de una incubadora o aceleradora? Sí/No/Motivos
- ¿El emprendimiento apunta a una consolidación como tal o se plantea con una estrategia de “exit” de la inversión, a través de la venta de la empresa?
- ¿La empresa utiliza crédito bancario? Si no lo hace, ¿por qué motivo?
- ¿Qué hubieras necesitado para desarrollar un mejor plan o estrategia de crecimiento y desarrollo para tu emprendimiento?

Cuestiones generales

- ¿Qué tipo de limitaciones (tecnológicas, financieras, de mercado) han encontrado durante el proceso de desarrollo de tu emprendimiento?
- ¿Cómo cree que podrían removerse esas limitantes?
- A su criterio, ¿cuáles son y dónde se encuentran los puntos más débiles del ecosistema emprendedor local?
- A su juicio, ¿qué instrumentos de políticas públicas serían útiles pero no están disponibles?
- ¿Cómo caracterizaría la demanda y la disposición a pagar por el tipo de productos/servicios que ofrece el emprendimiento?

Anexo 2

Listado de instituciones entrevistadas para el estudio

- Agroconsultas OnLine
- Agrositio
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires
- Cazenave S.A.
- CIRAD-CIAT, Cali, Colombia
- Coordinación de Observación y Promoción de Áreas Emergentes y Transversales, INTA
- Decision and Policy Analysis, CIAT, Colombia
- Facultad de Ciencias Económicas, U. de Buenos Aires
- FarmIn
- Frontec
- Fundación Sadovsky
- Gabinete Científico Tecnológico, MINCYT
- Humber
- IFEVA - CONICET/Universidad de Buenos Aires
- Instituto de Clima y Agua, INTA
- Instituto de Economía, INTA
- Kilimo
- Program Director AgTecs, NXTPLabs
- Scanterra
- Secretaria de Emprendedores y PYMEs, MINPROD
- Sismagro
- Subsecretaría de Bioindustria, MINAGRO
- Subsecretaría de Información y Estadísticas Públicas, MINAGRO
- SURICATA S.A., Colombia
- Taguay S.A.
- VaqApp
- Wuabi



Copyright © 2018 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.

Esta publicación es producto de un esfuerzo de análisis e investigación del BID llevado a cabo por la División de Conectividad, Mercados y Finanzas (CMF) a través del programa de Cooperación Técnica Regional "Apoyo al financiamiento de Internet de las cosas y nuevas tecnologías para la mejora de la productividad en

América Latina y el Caribe", financiada por el Fondo Especial de Banda Ancha del BID y bajo la supervisión general de Juan Antonio Ketterer, Jefe de División, CMF.

La publicación ha sido coordinada por M. Carmen Fernández Díez, Especialista Senior de CMF, y escrita en colaboración con Gabriel Alberto Tinheitella, Federico E. Bert y Eduardo J. Trigo, consultores de CMF; J. Francisco Demichelis, Especialista Senior de CMF; y Juan Carlos Méndez, consultor de CMF.

Agustina Calatayud, Diego Herrera y Enrique Iglesias de CMF aportaron valiosos insumos y comentarios durante la preparación del documento, así como el equipo del Banco de Inversiones y Comercio Exterior (BICE).

La presente publicación ha permitido diseñar un piloto de estudio de los determinantes de adopción de las Nuevas Tecnologías Digitales como segunda fase, junto con la asociación civil CREA en Argentina, y con el apoyo de los especialistas del BID en Desarrollo Rural, Viviana Alva Hart y en Tecnologías de la Información, Lee H. Urquijo Vanegas y Vanessa C. Colina.

Contacto: M. Carmen Fernández; carmenfe@IADB.ORG

Autores: BID