

# LOS NUEVOS RETOS DEL SECTOR AGROALIMENTARIO: FINTECH 3.0, AGTECH Y FOODTECH<sup>1</sup>

Clemente Rincón, Lino A.<sup>2</sup>

Recibido: 30/11/2020    Revisado: 10/12/2020    Aceptado: 08/03/2021

## RESUMEN

La historia del desarrollo tecnológico y su progreso transcurre a través de oleadas sucesivas que se superponen. Cada revolución tiene su ciclo de vida, su paradigma tecnoeconómico con sus componentes estructurales de invención, innovación y difusión. La era digital y móvil está penetrando todos los ámbitos de la vida; en este caso, referido a la innovación tecnológica, el mercado financiero y el sector agroalimentario; especialmente, la nueva arquitectura de los servicios financieros, que está surgiendo. La era FinTech 3.0, se relaciona con la cadena de valor de las finanzas e impactan sus modelos de negocios. Las nuevas tecnologías digitales están cambiando la agricultura en muchas dimensiones más allá de los servicios financieros (AgTech). En este escenario, el objetivo central del artículo es entender los tres desafíos simultáneos, habilitados por las tecnologías digitales y móviles las cuales impactan los eslabones de las cadenas de valor, su funcionamiento real, financiero y el diseño de productos del sector agroalimentario. Hay buenas razones para creer que las tecnologías digitales emergentes pueden mejorar el funcionamiento de los mercados agrícolas a un costo muy bajo por agricultor. También los servicios agrícolas digitales pueden mejorar la productividad agrícola, el funcionamiento de las cadenas de suministro agrícolas, la trazabilidad, conexión entre los productores y el cliente final frente al cambio climático y el estrés ambiental. Las nuevas tecnologías están impactando no solamente a los procesos y a los modelos de negocios sino también a los productos y sus componentes es el caso de la disrupción de las proteínas (FoodTech). El éxito de las innovaciones tecnológicas emergentes con mayor potencial para la agricultura de América Latina y el Caribe dependerá en buena medida del funcionamiento, evolución y madurez de los ecosistemas de innovación que potencien las oportunidades que ofrecen los países. La disrupción en la alimentación y la agricultura es inevitable, los productos modernos serán superiores en múltiples atributos, pero son los encargados de formular políticas, los inversionistas, las empresas, los emprendedores y la sociedad civil en su conjunto quienes tienen el poder de frenar o acelerar su adopción.

**Palabras clave:** AgTech, América Latina, cuarta revolución industrial, emprendimiento, FinTech, FoodTech, sector agroalimentario

---

<sup>1</sup> Este artículo se ha beneficiado ampliamente de la consultoría realizada para CAF Banco de Desarrollo de América Latina sobre «Revolución Digital, Fintech, MIPYMES, Inclusión Financiera y Regulación», 2018. Se agradecen los comentarios, críticas, sugerencias y apoyo de Juan Carlos Elorza y Carlos Díaz. Los planteamientos e ideas expuestas son de exclusiva responsabilidad del autor y en nada comprometen o representan a las instituciones a las que está vinculado académica y profesionalmente.

<sup>2</sup> Ingeniero Industrial (Universidad Católica Andrés Bello-UCAB, Venezuela); Maestría y Doctorado en Economía (Boston University, Estados Unidos). Consultor en Aplicación de tecnologías digitales en sectores productivos de la CAF y actualmente, del IICA; Profesor Asociado de Costos y Rentabilidad en el Centro Profesor del Centro Internacional de Actualización Empresarial (CIAP-UCAB, Caracas, Venezuela). *Dirección postal:* 4ta Transversal Urb. Montecristo, Edif. Axxa, Piso 2, Oficina 203, Caracas 1071, Venezuela. *ORCID:* <http://orcid.org/0000-0002-9804-5789>. *Teléfonos:* +58 4142398049; Oficina +58 212 2378502 / 23281118; *e-mail:* [linoclemente55@gmail.com](mailto:linoclemente55@gmail.com)

## ABSTRACT

The history of technological development and its progress is through successive waves that overlap. Each revolution has its life cycle, its techno-economic paradigm with its structural components of invention, innovation and diffusion. The digital and mobile era is penetrating all areas of life here is the case of technological innovation, the financial market and the agri-food sector; especially, the new architecture of financial services, which is emerging. The FinTech 3.0 era is related to the finance value chain and impacts its business models. New digital technologies are changing agriculture in many dimensions beyond financial services (AgTech). In this scenario, this article aims to understand the three simultaneous challenges, enabled by digital and mobile technologies, which impact the links in the value chains, their actual and financial functioning, and the design of products in the agri-food sector. There is good reason to believe that emerging digital technologies can improve the functioning of agricultural markets at a very low cost per farmer. Digital agricultural services can improve agricultural productivity, the functioning of agricultural supply chains, traceability, connection between producers and the end customer in the face of climate change and environmental stress. New technologies are impacting not only processes and business models but also products and their components, in the case of the disruption of proteins (FoodTech). The success of emerging technological innovations with the greatest potential for agriculture in Latin America and the Caribbean will largely depend on the operation, evolution and maturity of the innovation ecosystems that enhance the opportunities offered by the countries. Disruption in food and agriculture is inevitable, modern products will be superior in multiple attributes, but it is policy makers, investors, companies, entrepreneurs and civil society as a whole who have the power to stop or accelerate its adoption.

**Key words:** agrifood sector, AgTech, entrepreneurship, FinTech, FoodTech, fourth industrial revolution, Latin America

## RÉSUMÉ

L'histoire du développement technologique et de ses progrès se fait par vagues successives qui se chevauchent. Chaque révolution a son cycle de vie, son paradigme techno-économique avec ses composantes structurelles d'invention, d'innovation et de diffusion. L'ère numérique et mobile pénètre dans tous les domaines de la vie, c'est le cas de l'innovation technologique, du marché financier et du secteur agroalimentaire; en particulier, la nouvelle architecture des services financiers qui se dessine. L'ère FinTech 3.0 est liée à la chaîne de valeur financière et impacte ses modèles commerciaux. Les nouvelles technologies numériques transforment l'agriculture dans de nombreuses dimensions au-delà des services financiers (*AgTech*). Dans ce scénario, l'objectif central de l'article est de comprendre les trois défis simultanés, rendus possibles par les technologies numériques et mobiles qui ont un impact sur les maillons des chaînes de valeur, leur fonctionnement réel et financier et la conception des produits dans le secteur agroalimentaire. Il y a de bonnes raisons de croire que les technologies numériques émergentes peuvent améliorer le fonctionnement des marchés agricoles à un très faible coût par agriculteur. Les services agricoles numériques peuvent améliorer la productivité agricole, le fonctionnement des chaînes d'approvisionnement agricoles, la traçabilité, la connexion entre les producteurs et le client final face au changement climatique et au stress environnemental. Les nouvelles technologies impactent non seulement les processus et les business models mais aussi les produits et leurs composants, dans le cas de la disruption des protéines (*FoodTech*). Le succès des innovations technologiques émergentes avec le plus grand potentiel pour l'agriculture en Amérique latine et dans les Caraïbes dépendra largement du fonctionnement, de l'évolution et de la maturité des écosystèmes d'innovation qui améliorent les opportunités offertes par les pays. La perturbation de l'alimentation et de l'agriculture est inévitable, les produits modernes seront supérieurs dans de multiples attributs, mais ce sont les décideurs, les investisseurs, les entreprises, les entrepreneurs et la société civile dans son ensemble qui ont le pouvoir d'arrêter ou accélérer son adoption.

**Mot-clés :** AgTech, Amérique Latine, entrepreneuriat, FinTech, FoodTech, quatrième révolution industrielle, secteur agroalimentaire

## RESUMO

A história da evolução e do desenvolvimento tecnológico transcorre através de ondas sucessivas que se sobrepõem. Cada revolução tem seu ciclo de vida, assim como seu paradigma técnico e econômico, com seus componentes estruturais de invenção, inovação e difusão. A era digital e móvel acaba por invadir todos os âmbitos da vida; neste caso, no que afeta à inovação tecnológica, aos mercados financeiros e ao setor agroalimentar, em meio à emergente "nova arquitetura" dos serviços financeiros. A era FinTech 3.0 se conecta com a cadeia de valor das finanças e impacta sobre seus modelos de negócios. As novas tecnologias digitais produzem mudanças sobre várias dimensões da agricultura, para além dos serviços financeiros (*AgTech*). Nesse contexto, o objetivo central do artigo é entender três desafios simultâneos - habilitados por tecnologias digitais e móveis - as quais impactam sobre distintos elos das cadeias de valor, sobre o seu funcionamento real e financeiro, bem como sobre o desenho de produtos do setor agroalimentar. Há boas razões para crer que as tecnologias digitais emergentes podem melhorar o funcionamento dos mercados agrícolas a um baixo custo para o agricultor. Os serviços agrícolas digitais pode também melhorar a produtividade agrícola, o funcionamento das cadeias de suprimento, a rastreabilidade e a conexão entre os produtores e o cliente final frente à mudança climática e o stress ambiental. As novas tecnologias passam a impactar não somente aos processos e aos modelos de negócios, mas também aos produtos e seus componentes, a exemplo da quebra de proteínas (*FoodTech*). O êxito das inovações tecnológicas emergentes com maior potencial para a agricultura da América Latina e Caribe dependerá, em grande medida, do funcionamento, evolução e maturidade dos sistemas de inovação que potencializem as oportunidades que brindam os respectivos países. A ruptura entre alimentação e agricultura é inevitável, com o qual os produtos modernos serão superiores em múltiplos atributos. Serão os encarregados de formular políticas, os investidores, as empresas, os empreendedores e a sociedade civil, em seu conjunto, quem efetivamente terão o poder de frear ou acelerar sua adoção

**Palavras-chaves:** AgTech, América Latina, Empreendedorismo, FinTech, FoodTech, Quarta Revolução Industrial, Setor Agroalimentar

### 1. INTRODUCCIÓN

Según múltiples autores (McAfee y Brynjolfsson, 2014; Pérez, 2010; Rifkin, 2011; Schwab, 2016) estamos en presencia de la Cuarta Revolución Industrial. Esta se caracteriza por la fusión y aceleración de tecnologías digitales, las cuales están transformando nuestro mundo y conduciendo a la creciente hibridación entre las esferas física, digital y biológica, creando las denominadas empresas exponenciales (Ismail, 2014).

El sector agroalimentario no es ajeno a esta revolución (WEF, 2015; Rojas, 2016) y, en línea con otras industrias ya reinventadas, enfrenta el reto de transformarse para apuntalar su supervivencia amenazada por los gigantes tecnológicos digitales (TechFin), las empresas de base tecnológicas (Agtech y FinTech), las operadoras de redes móviles (ORM) y los cambios en el comportamiento del cliente (Drasch, Schweizer y Urbach, 2017; Rojas, 2017).

El acceso (uso) a (de) los recursos financieros es fundamental porque en la mayoría de las ocasiones es la oportunidad que muchas personas /organizaciones tienen de mejorar su situación económica y calidad de vida; así como también, enfrentar múltiples riesgos potenciales en sus rutinas.

La idea innovadora en el concepto de los microcréditos y por lo que se ha hecho tan trascendente es que a diferencia de la banca comercial el aval es la comunidad que responde si alguien no puede hacer frente a la devolución del préstamo. En este sentido, para entender el proceso de inclusión financiera en países en vías de desarrollo indudablemente hay que manejar y gestionar esta perspectiva comunitaria la cual nos lleva de alguna manera a la economía colaborativa (EC) (Ismail, 2014; Owyang, 2016).

Las plataformas colaborativas (Parker, van Alstyne y Choudary, 2016; McAfee y Brynjolfsson, 2017; BID-Finnovista, 2018) han

crecido de manera significativa en algunos sectores, pero no en todos por igual. Sin embargo, en los últimos años hay una incorporación creciente del sector agroalimentario a dicha dinámica por intermedio de plataformas de compraventa y otros modelos de negocios.

El acceso al financiamiento ha sido y sigue siendo el principal obstáculo al que se enfrentan los emprendedores, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). En los últimos años, la revolución tecnológica y el desarrollo de la tecnología móvil están permitiendo una mayor inclusión financiera (World Bank, 2017).

La inclusión financiera es un agente más de desarrollo en el contexto de la Agenda 2030 del Desarrollo Sostenible. Pero hay que tener siempre presente que la inclusión financiera es un medio, siendo la salud financiera el fin que se debe perseguir (Parker, Castillo, Garon y Levy, 2016; WEF, 2018a). La inclusión financiera es de naturaleza multidimensional (BBVA Research, 2016), con elementos tanto del lado de la oferta de productos financieros como de la demanda, siendo sus dimensiones básicas el acceso y el uso; y más recientemente, la calidad o naturaleza de ellos.

Con la rápida irrupción de las FinTech, algunas funciones clave de la banca (comercial y central) (Carney, 2017; Caruana, 2016; Furche, Madeira, Marcel y Medel, 2017) ya están experimentando cambios, por lo que se destacan algunos desafíos relacionados que pueden merecer una mayor y pronta atención de las autoridades. La inclusión financiera y el fenómeno FinTech van de la mano, por lo que el entendimiento mutuo es indispensable.

En la actualidad existe el firme compromiso de explorar el potencial de los servicios financieros digitales (SFD) para superar varios de los «puntos críticos» tradicionales que actualmente limitan el uso de los servicios financieros formales entre los pequeños agricultores, ver el caso de los Principios de Kampala (FAO, 2011).

En este escenario, el objetivo central del artículo es entender los tres desafíos simultáneos, habilitados por las tecnologías digitales y móviles las cuales impactan los eslabones de las cadenas de valor, su

funcionamiento real, financiero y el diseño de productos del sector agroalimentario. Para abordarlo, se organiza en tres secciones. En la primera se consideran las revoluciones tecnológicas y, específicamente, la era de la digitalización. En la segunda, teniendo en cuenta que la era digital y móvil está penetrando todos los ámbitos de la vida, se analiza la relación dinámica entre la innovación tecnológica y el mercado financiero. En la tercera se destacan tres dimensiones de interés que están afectando al sector agroalimentario, a saber: Fintech 3.0, AgTech y FoodTech. La idea es dimensionar los desafíos y el potencial que las mismas presentan y sus efectos en la configuración de los actores miembros de los ecosistemas que se están configurando. En las conclusiones, se resumen los hallazgos relativos a los temas considerados con la idea de puntualizar los próximos pasos del sector agroalimentario en este nuevo mundo, a objeto de poder materializar los denominados «dividendos digitales», con la idea de plantear los elementos indispensables de la agenda del sector agroalimentario en la era móvil del Siglo XXI.

## 2. LAS REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS Y LA ERA DE LA DIGITALIZACIÓN

Schumpeter no fue el primero ni el único que habló de innovación, pero sí fue original su planteamiento acerca de este concepto como motor de la economía; para que la misma evolucione y no se estanque, para que la industria, el comercio, las finanzas y demás sectores logren una dinámica hacia adelante, a través de lo que denominó la destrucción creativa (Palma, Masera y Echeagaray, 2015); Pérez, 2010; Schumpeter, (1911/1961).

Existen muchas definiciones para el concepto de sistemas nacionales de innovación. Sin embargo, en lo fundamental puede señalarse que las teorías de innovación son dinámicas y han ido avanzando en complejidad (Lundvall; 1992; Nelson, 2005).

La era digital (Figura Nº 1) está suponiendo una disrupción inminente en los distintos sectores productivos, debida a la entrada de nuevos actores que buscan ofrecer valor a los clientes sin reproducir las cadenas de valor tradicionales. Las plataformas como

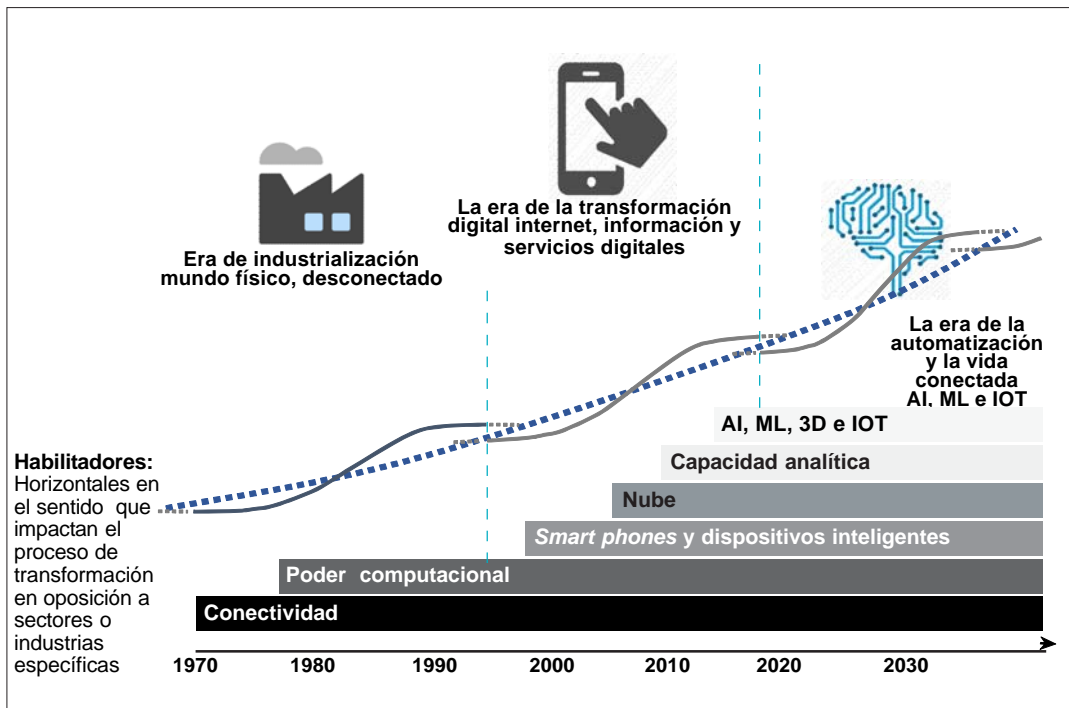


Figura 1. En medio de la Digitalización, avanzando hacia la Automatización apuntalado por el avance tecnológico. Fuente: GSMA (2016)

herramientas que facilitan el intercambio y la colaboración entre sus participantes existen desde hace años. Lo que ha cambiado en este siglo es que las tecnologías digitales dominantes y, en etapas de consolidación, han reducido enormemente la necesidad de contar con la propiedad de infraestructura y activos físicos<sup>3</sup>.

La fuerza motriz detrás de la economía digital es la economía de escala que se genera en el lado de la demanda, conocida también como efecto de red. En el pasado, los efectos de la tecnología sobre la cadena de valor de los negocios no alteraron a los productos. Sin embargo, las tecnologías digitales vigentes (y por venir) están revolucionando no solo a los servicios, a los actores y a los modelos de negocios, sino también a los productos. Estos productos inteligentes y conectados han generado una nueva era en la manera de concebir y competir en múltiples sectores,

especialmente en el sector financiero y en el sector agroalimentario (Porter y Heppelmann, 2014).

El escenario mundial muestra que se está pasando de una Internet centrada casi totalmente en el consumo a una Internet del consumo y la producción (CEPAL, 2016; World Bank, 2016; WEF, 2016, 2017). Las estrategias orientadas en esta dirección tienen diferentes nombres y manifestaciones concretas en el mundo, como por ejemplo: «Industrie 4.0», en Alemania; «Industrial Internet» en Estados Unidos (IIC, 2021) y «Made in China 2025» (Gómez, 2016). Pero todas estas iniciativas se encaminan hacia un mismo fin, la consolidación de las fábricas («Smart Factories») y los productos («Smart Products») inteligentes. En esta ocasión se avanza hacia los alimentos («Smart Food»).

El mayor acceso a teléfonos móviles y la migración a teléfonos inteligentes han impulsado el desarrollo de soluciones en plataformas móviles «inteligentes» que apuntan a enfrentar, no solo desafíos

<sup>3</sup> Debido al desarrollo de las 6D. Ellas son: Digitalización, Decepción, Disrupción, Desmaterialización, Desmonetización y Democratización (ver Ismail, 2014).

económicos, sino también sociales. Por otra parte se espera que la adopción y difusión de las tecnologías digitales permita revertir la tendencia del decrecimiento de la productividad laboral y, al mismo tiempo, estimular el crecimiento de la productividad total de los factores (Cadena, Remes, Grosman y De Oliveira, 2017; Remes *et al.*, 2018; World Bank, 2016).

Según Saniee, Kamat, Prakash y Weldon (2017) el Siglo de Oro en el mundo –de 1870 a 1970– fue posible debido a que cuatro tecnologías de infraestructura física proporcionaron la base subyacente para el desarrollo y crecimiento económico. Solo cuando las cuatro tecnologías se difundieron ampliamente, de manera sincronizada y colaborativa, se logró el efecto deseado.

Las tecnologías 5G y de nube apuntalarán y acelerarán la digitalización de los sectores económicos. A su vez, esto creará oportunidades en casi todos los segmentos de la economía, desde atención médica hasta transporte, energía, agricultura, comunicaciones, infraestructura, diseño de ciudades, carreteras, transporte, producción de alimentos, nutrición y más (Figura Nº 2).

### 3. LAS FINTECH Y EL NEGOCIO BANCARIO

La relación dinámica entre la innovación tecnológica y el mercado financiero existe en realidad desde hace unos 150 años (Figura Nº 3). Según Arner, Barberis y Buckley (2016, 2017a, 2017b) los antecedentes más remotos de innovación tecnológica en el mercado financiero pueden ser hallados en la denominada etapa FinTech 1.0 (período 1866-1967).

Si bien aún en etapas tempranas de su evolución, la era FinTech 3.0 puede promover la inclusión financiera, ampliar el acceso al capital para individuos y pequeñas empresas y remodelar la forma en que la sociedad interactúa con los servicios financieros. Así lo demuestra BID-Finnovista (2018), en cuyo informe se observa un crecimiento del 66% de las Fintech en América Latina entre 2017 y 2018. A la presente fecha, la gran mayoría de las empresas FinTech3.0 no son bancos –es decir, no disponen de licencia bancaria– y generalmente ofrecen servicios complementarios o inexistentes hasta el presente (Figura Nº 4).

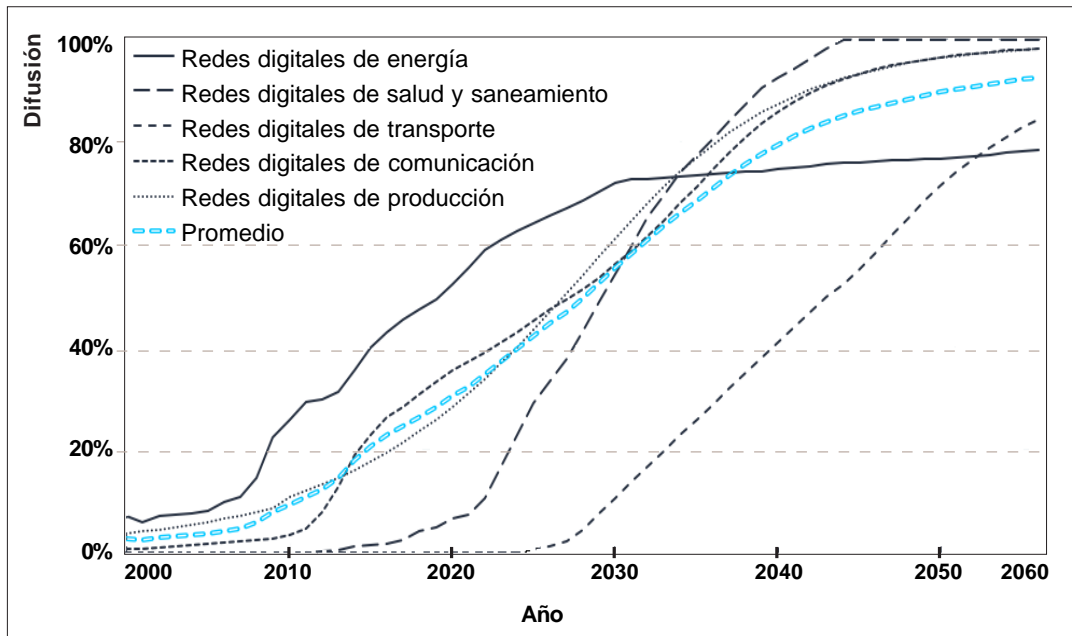


Figura 2. El Impacto de los Cinco Equivalente Digitales de 2000 a 2060. Fuente: Saniee *et al.* (2017)

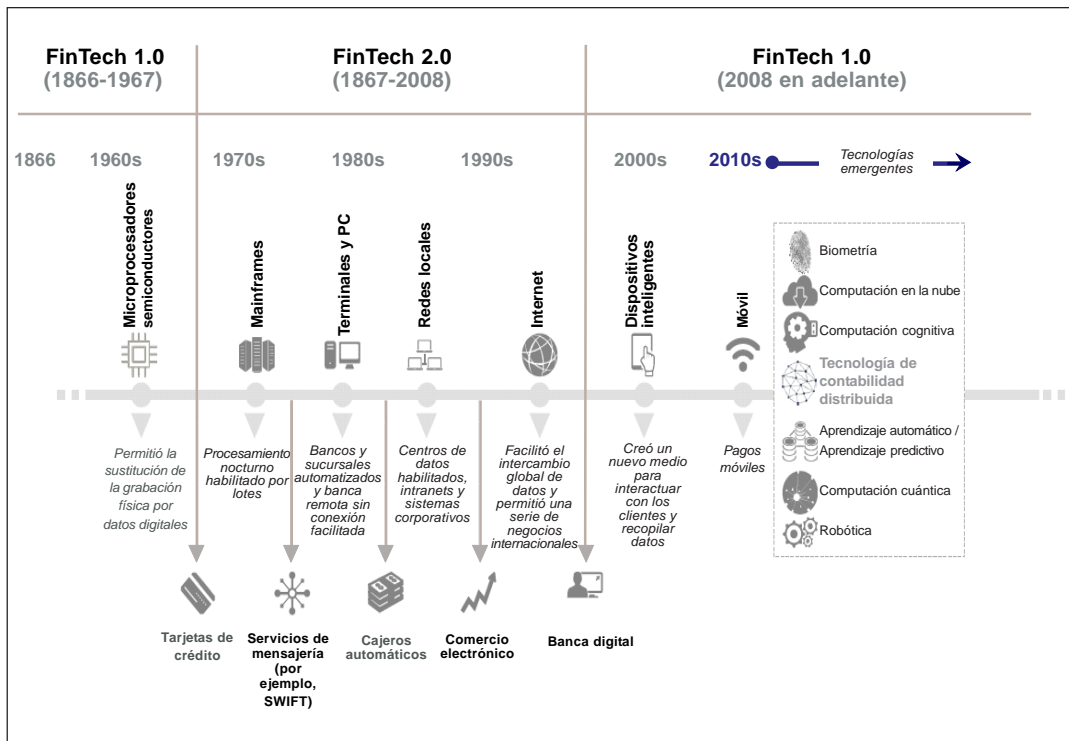


Figura 3. Evolución histórica de la tecnología, las finanzas y sus productos/servicios: las FinTech 1.0, 2.0 y 3.0. Fuente: Arner, Barberis y Buckley (2016), WEF (2016) y cálculos propios

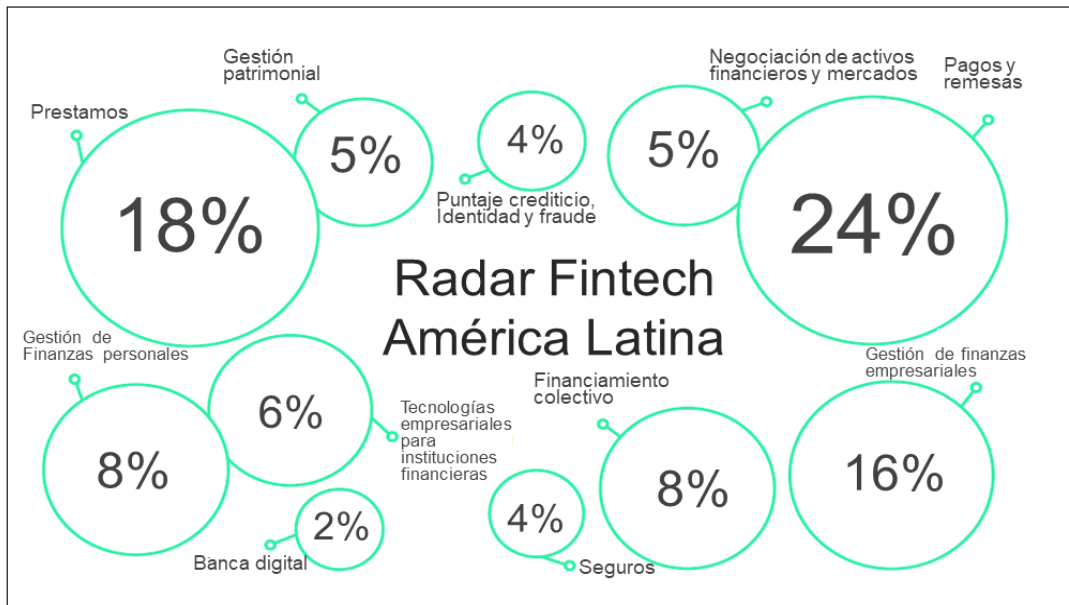


Figura 4. Las FinTech en América Latina y el Caribe por segmentos (%). Fuente: BID-Finnovista (2018)

El impacto de las nuevas tecnologías sobre el sector financiero y su cadena de valor se ha acelerado en el nuevo milenio. Es concebible que la gama completa de servicios que ofrecen actualmente los bancos podría ser suplantada, al menos en parte, por nuevos participantes, procesos automatizados y redes descentralizadas. Es decir, sería sustituida por una nueva arquitectura (Figura N° 5).

La crisis financiera global (CFG) de 2007-2008 redujo la confianza en las instituciones financieras y la respuesta regulatoria a la crisis les hizo más difícil y costoso a los bancos realizar sus actividades tradicionales. Paradójicamente, esto creó una oportunidad para la tecnología menos regulada, lo cual permitió a los operadores no bancarios tipo FinTech3.0 prosperar. De acuerdo con Chironga, Jacob, Goland, Pinshaw y Sonnekus (2012), las MIPYMES para los bancos es la línea de negocios de mayor crecimiento para

los próximos años. Específicamente en los temas de préstamos, pagos, cadena de suministros y otros. Aquí se abren nuevamente posibilidades para las soluciones tipo FinTech3.0 en el segmento de las MIPYMES (Figura N° 6).

Como ha venido sucediendo en múltiples sectores económicos que se han visto enfrentados a las nuevas tecnologías digitales, siempre se produce un reacomodo entre las organizaciones existentes y los nuevos competidores que entran a competir con la idea de redefinir el nuevo ecosistema.

Recientemente la IFC (2017) abordó nuevamente el tema de la brecha financiera de las MIPYMES, en los mercados emergentes, desde el lado de la demanda y de la oferta determinando cerca de 162 millones de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) formales en los países en desarrollo, de las cuales 141 millones son microempresas y 21

Servicios	Nuevo			
	Tradicional			
	Instituciones Financieras	Bancos Centrales	Instituciones No-Financieras(*)	Firmas FinTech
Regulación				
Operaciones Back Office				
Monedas y pagos				
Préstamos				
Seguros				
Regulación				
Asesoría / Alertas				

Figura 5. Evolución de la arquitectura de servicios financieros. Nota: (\*) Instituciones No-Financieras: telecomunicaciones, comerciales, microfinancieras, otros. Fuente: He et al. (2017), GSMA (2017)



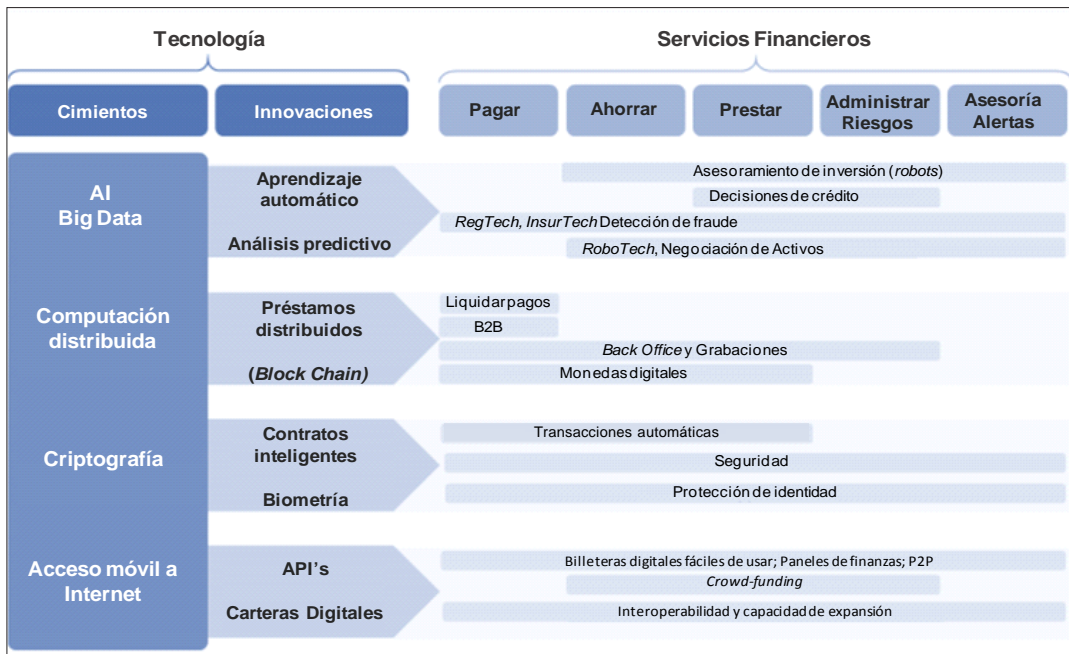


Figura 6. Tecnologías digitales y cadena de valor en las finanzas. Fuente: He et al. (2017), GSMA (2017)

millones son PYMES. Tres países, Brasil, China y Nigeria contribuyen en un 67% al número total de MIPYMES. A nivel global el 87% de las empresas son microempresas y el 13% PYMES, mientras que en América Latina y el Caribe (ALC) la proporción es de 95% y 5%, respectivamente.

La demanda insatisfecha –es decir, la brecha financiera– en los países en desarrollo presenta una importante oportunidad comercial para las instituciones financieras. Sin embargo, dado que este segmento es drásticamente diferente tanto en la banca minorista como de banca corporativa, las instituciones financieras necesitan utilizar los modelos y enfoques apropiados para aprovechar de manera efectiva la oportunidad de obtener ingresos, al tiempo que mitigan los riesgos potenciales. Esta realidad ha permitido a las empresas tipo FinTech y TechFin una oportunidad real de atender a este mercado (Figura Nº 7).

La digitalización y las necesidades financieras de las MIPYMES van encontrando

una solución donde los nuevos modelos de negocios y las FinTech 3.0 materializan sus aportes (Cambridge Centre for Alternative Finance, 2019). En oportunidades las grandes empresas pueden servir de «eslabones» creadores de múltiples oportunidades de negocios para las MIPYMES, facilitándoles las relaciones con las instituciones bancarias y no bancarias que participan de manera directa e indirecta en dichas actividades comerciales, empleando el financiamiento de las cadenas de suministros «aguas arriba» y «aguas abajo» (Saleem, Hommes y Sorokina, 2017).

#### 4. LOS NUEVOS RETOS DEL SECTOR AGROALIMENTARIO: FINTECH, AGTECH Y FOODTECH

En la actualidad existe el firme compromiso de explorar el potencial de los SFD para superar varios de los «puntos críticos» tradicionales que actualmente limitan el uso de los servicios financieros formales entre los pequeños agricultores (FAO, 2011).

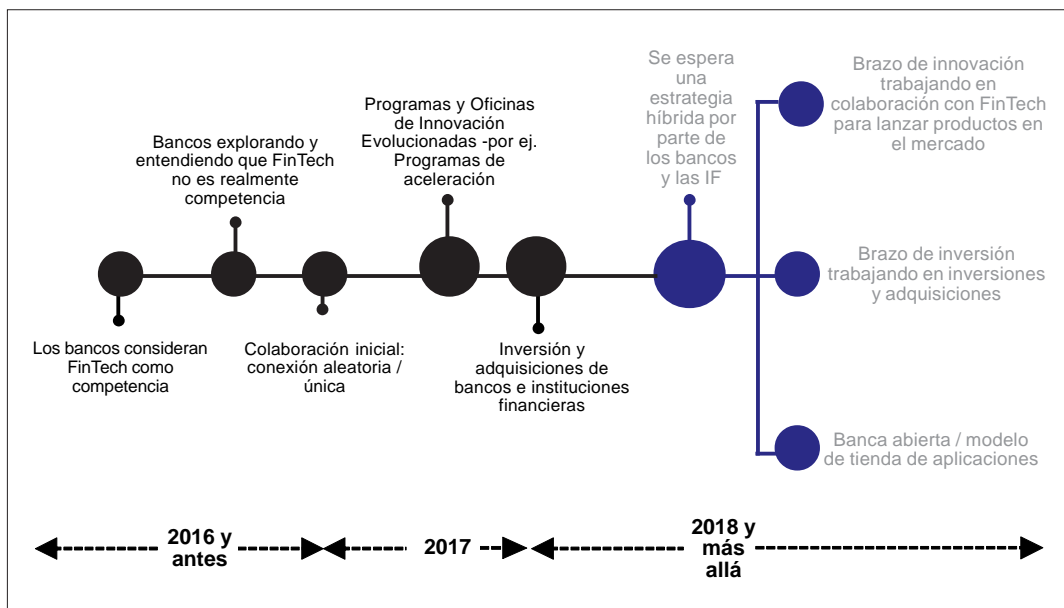


Figura 7. Narrativa evolutiva de la relación Bancos-FinTech. De la competencia a la colaboración a la inversión y la adquisición a la estrategia híbrida. Fuente: MEDICI (2018)

El sector agroalimentario de hoy en día es en gran parte ineficiente, lo que hace que la necesidad de tecnología e innovación agroalimentaria sea cada vez más importante debido a la existencia, por una parte, de los desafíos que propone la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Y, por la otra, a la amplia gama de procesos y operaciones a medida que los alimentos viajan desde la producción primaria hasta el consumidor final.

Temas como el desperdicio de alimentos que tiene lugar en toda la cadena alimentaria se pueden mejorar con una visión transversal de la industria y el apoyo de las nuevas tecnologías digitales (FAO, 2019a; BID, 13 de febrero de 2019). Hoy, estamos en la cúspide de la próxima gran revolución en la producción de alimentos. Las nuevas tecnologías nos permiten manipular microorganismos en un grado mucho mayor

de lo que nuestros antepasados podrían haber imaginado haciendo posible la creación de alimentos modernos<sup>5</sup>. Al mismo tiempo, estamos en presencia de un avance y consolidación sin precedentes en la denominada agricultura de precisión, la cual se encuentra caracterizada por un fuerte enfoque en recopilación de datos de alta resolución, capacidad analítica, eficiencia en el manejo de recursos y toma de decisiones a nivel de entidades (Arcia, 2020; Rodríguez, Gualotuña y Grilo, 2017). Este último concepto es distinto de la biología y la fermentación de precisión, ya que representa una mejora incremental en la eficiencia de la agricultura industrial de sus cadenas de valor y eslabones asociados, sin alterar significativamente el producto final.

**5. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN EL NUEVO MUNDO DE LAS FINTECH**

El crédito y el riesgo son dimensiones fundamentales de la agricultura en todo el mundo. Dos características principales de la producción agrícola son el largo lapso entre la inversión de insumos y la realización de ganancias, junto con los grandes riesgos impuestos a la producción agrícola por las crisis climáticas y de plagas.

<sup>5</sup> Alimentos producidos utilizando las nuevas tecnologías, tales como: fermentación de precisión, productos de origen animal a base de células, alimentos como *software* (que utilizan muchos alimentos de origen vegetal) o una combinación de todos los anteriores (Digital Food Lab, 2020; Vincent, 2019).

La tecnología de la información y la comunicación está cambiando la agricultura en muchas dimensiones, más allá de los servicios financieros. Claramente, el acceso global a los teléfonos móviles está cambiando fundamentalmente la forma en que los agricultores acceden a la información de precios, gestionan el riesgo y el uso de los recursos, buscan compradores, clientes y crean marcas a medida que intentan ascender en la cadena de valor.

Para lograr un mayor crecimiento económico y seguridad alimentaria se requiere de pequeños agricultores y de exitosas MIPYME. El Banco Mundial estima que en todos los países el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de la agricultura «es al menos dos veces más efectivo para reducir la pobreza de lo que lo es el crecimiento generado por otros sectores» (Banco Mundial, 2008, p. 23). Además, la agricultura y el cambio climático están vinculados causalmente (FAO, 2016).

Con la finalidad de promover el papel de la agricultura como sector en la economía en general, la política sectorial debe orientarse a mejorar el valor agregado, los mercados de exportación, la productividad laboral, la diversificación y la transmisión de mano de obra hacia sectores más productivos. Las políticas macro implican «intensificar» y «abandonar» la agricultura, mientras que las políticas a nivel micro ayudan a los agricultores a «mantenerse» como pequeños productores y fortalecer la agricultura familiar (Dorward *et al.*, 2009).

Las FinTech como medios parecen ser un enfoque particularmente atractivo para la agricultura cuando se ve desde esta perspectiva, ya que incorpora una lógica sólida para las propuestas de beneficio mutuo de una mejor focalización del crédito, una mejor fijación de precios, del riesgo y un cambio de riesgo agregado a partes mejor diversificadas. Todos estos cambios deberían ser beneficiosos tanto para la eficiencia macroeconómica como para el bienestar de los pequeños agricultores.

Dado que existe una fuerte correlación entre las familias que viven por debajo del umbral de la pobreza y que trabajan en la

agricultura a nivel mundial (FAO, 2017), se puede inferir que si bien los pequeños agricultores son un grupo diverso, muchos permanecen sin cuenta bancaria. Además, según estimaciones recientes la demanda de financiación de pequeños agricultores supera los 200 mil millones de USD para aproximadamente 270 millones de pequeños agricultores en América Latina, África subsahariana y el sur y sureste de Asia (Dalberg Global Development Advisors, 2016). Más allá del acceso al capital de trabajo, los pequeños agricultores y otros actores de la cadena de valor agrícola carecen de productos financieros (ahorros, seguros y pagos), adaptados adecuadamente a sus necesidades en términos de diseño, accesibilidad y asequibilidad.

Es importante destacar que las FinTech desempeñan, en principio, una serie de funciones críticas para impulsar la capacidad de proporcionar financiación agrícola a gran escala, particularmente en países en desarrollo donde el acceso puede estar lejos de ser universal. La variedad de tecnologías digitales ha reducido drásticamente el costo de proporcionar servicios al margen, lo que les permite ofrecerlos en paquetes más pequeños a los clientes más pobres. Esto promete que los países menos desarrollados y las regiones remotas podrían superar las barreras de los modelos de negocios tradicionales y utilizar la tecnología móvil/digital para impulsar la productividad agrícola de formas novedosas en materia de productos, servicios y modelos de negocios.

Un vínculo fundamental entre las FinTech y los préstamos de microfinanzas es la naturaleza del intercambio de información crediticia. Las agencias de crédito («credit bureau») pueden servir como un dispositivo crítico de disciplina para el prestatario (Jappelli y Pagano, 1999).

Debido a que gran parte de la inversión agrícola implica la compra de equipos duraderos (tractores, bombas, herramientas, cosechadoras, tanques de agua, etc.) puede ser autofinanciado en forma de arrendamiento o alquiler. No obstante, los registros de activos pueden ser particularmente críticos para aumentar el flujo de crédito a los

productores más pequeños (De la Campa, 2011; Jack *et al.*, 2016).

Una forma específica de registro de activos que ha recibido una gran atención en materia de política es el denominado sistema de recibo de almacén («warehouse receipt», WR). Este instrumento permite a los agricultores pedir prestado dinero contra el grano almacenado en un almacén, lo que hace posible obtener efectivo inmediatamente en el momento de la cosecha, sin que el grano se venda de inmediato (Burke, Falcao y Miguel, 2018). Desafortunadamente, los sistemas WR han demostrado ser bastante complejos de construir y mantener. En cualquier caso, los sistemas WR solo pueden abordar el problema limitado de la variación del precio posterior a la cosecha y, en general, no son una solución al problema general de la falta de financiamiento para la inversión agrícola de ciclo largo durante el tiempo de siembra (Shalendra, Haque y Anu Peter, 2016; Miranda, Mulangu y Kemeze, 2017). Sin embargo, las opciones Fintech están ofreciendo posibles soluciones.

Las innovaciones FinTech se han venido utilizado de numerosas maneras para permitir el micro ahorro. Cuando los programas de transferencia del gobierno pasan de pagos en efectivo al uso de depósitos a cuentas formales con tarjetas de débito, la evidencia en el caso de México sugiere que como resultado los ahorros de los hogares aumentarán con el tiempo (Bachas, Gertler, Higgins y Seira, 2017). Un obstáculo importante para la ampliación de las aplicaciones FinTech para el ahorro es que, con bastante razón, los reguladores financieros han establecido requisitos estrictos de contabilidad y liquidez, no solo para los bancos sino también para las instituciones financieras no bancarias que desean comenzar a intermediar los ahorros.

Los ingresos agrícolas están sujetos a *shocks* de sustanciales variables correlacionadas, particularmente cuando la agricultura es de secano. El avance más importante en la provisión de micro seguros en los últimos años ha sido el seguro indexado. En términos de micro seguros, muchas de las vías abiertas para el desarrollo de productos del mercado privado se encuentran directamente dentro del espacio de las FinTech. Primero, existe el

uso de tecnología avanzada para mejorar los índices: al reducir su nivel de granularidad espacial y temporal, es posible exprimir el riesgo base del índice. Luego, dado que la credibilidad y la puntualidad del pago del seguro parecen ser los principales obstáculos, existen oportunidades para utilizar la tecnología de escaneo y la inmediatez del dinero móvil para estructurar nuevos productos de seguros (Prashad, Saunders y Dalal, 2013; Sygenta Foundation, 2013; Grossman y Tarazi, 2014), presentado por la Fundación Syngenta en Kenia.

## 6. EL ENTORNO DIGITAL Y MÓVIL HABILITANTE

Los teléfonos móviles y el dinero móvil pueden proporcionar la infraestructura principal para proporcionar servicios FinTech a las poblaciones marginadas y/o rurales subatendidas o no bancarizadas respectivamente. Los teléfonos móviles brindan a los individuos acceso a información sobre precios y oportunidades comerciales, mejorando así el arbitraje espacial en el caso del sector agroalimentario (GSMA, 2020a, 2020b). La tecnología móvil también proporciona un ímpetu novedoso para interactuar con la palabra escrita y, por lo tanto, puede proporcionar una plataforma para promover la alfabetización (Aker, Ksoll y Lybbert, 2012). Adicionalmente, la llegada del dinero móvil amplía aún más las posibilidades de un teléfono móvil, brindando un potencial de ahorro, al tiempo que facilita el envío de remesas y la agrupación de riesgos dentro de las redes sociales (GSMA, 2019a).

La República Popular de China (RPC) es un ejemplo destacado de las formas en que los sistemas de pago móviles pueden servir como la columna vertebral para una rápida expansión de una variedad de servicios FinTech. Debido a la explosión en el comercio electrónico sin una infraestructura de pago de tarjeta de crédito preexistente bien desarrollada, la RPC se ha convertido en el principal ejemplo de cómo el comercio electrónico y los sistemas de pagos móviles pueden reforzarse mutuamente. Las plataformas de negociación como Alibaba y Tencent han dado lugar a una serie de diferentes sistemas de pago móvil (Alipay y TenPay juntos

tienen más del 90% de la cuota de mercado de los pagos móviles chinos, aunque existen numerosos competidores más pequeños). En esta nación los pagos móviles representan casi las tres cuartas partes de todas las compras en línea en el país, y se espera que continúen creciendo en más del 60% en el próximo año (AgFounder, 2018). Este modelo ha sido emulado, con gran éxito en la región, por Mercado Libre.com con la creación e incorporación de nuevas empresas vinculadas a su ecosistema, tales como Mercado Crédito y Mercado Pago (Mercado Libre, 2020).

En la última década un flujo de inversión relativamente pequeño pero creciente ha dado lugar a una proliferación de SFD, plataformas de compraventa y servicios de información destinados al sector agrícola (Feedspot, 2012). Las características fundamentales de los productos de SFD en la agricultura siguen siendo las mismas que los productos financieros tradicionales, pero ahora están disponibles para los clientes rurales a través de plataformas tecnológicas habilitadas por la recopilación digital y la integración de datos financieros y no financieros, a los que los clientes pueden acceder en una amplia gama de dispositivos móviles u otros dispositivos digitales. En este punto la inter-operatividad de los sistemas es el elemento crítico.

La oferta de SFD también aprovecha los modelos de negocios y operativos que han cambiado significativamente con la reducción o eliminación de las redes presenciales en favor del acceso a la cuenta impulsado por el cliente o facilitado por el corresponsal. Finalmente, los proveedores de tecnología y los operadores de redes móviles están interactuando con instituciones financieras bancarias y no bancarias, agroindustrias PYMES, asociaciones de productores, cooperativas y organizaciones no gubernamentales (ONG) en nuevas formaciones de alianza.

Las innovaciones brindan a los hogares nuevas formas de organizar y disciplinar sus vidas financieras, pero también pueden abrir un nuevo peligro de sobreendeudamiento. Esta tensión motiva la importancia de la educación financiera en el contexto de FinTech, elemento crítico para el sector agroalimentario, especialmente en el medio rural.

Cualquier intento de construir un programa de transferencia a gran escala o una oficina de crédito («credit bureau») en un país en desarrollo se encontrará rápidamente con el problema de cómo identificar con precisión a las personas de la población (GSMA, 2019b). Debido a que los sistemas de identificación biométrica pueden cumplir con las normas conozca a su cliente (KYC) incluso en países sin sistemas de identificación nacional sólidos, la biometría proporciona una forma de superar los sistemas heredados basados en papel y crear servicios financieros digitales integrados en todas las plataformas vinculadas al sector.

También las tarjetas SIM utilizadas en los teléfonos móviles se están convirtiendo en la forma de identificación personal de facto en muchas economías menos desarrolladas, a medida que el dinero móvil salta de los sistemas de identificación gubernamentales heredados. Esta es una forma de identidad que se asemeja a una serie de mercados en línea en países más desarrollados (GSMA, 2021; World Bank, 2021; USAID, 2017).

Más recientemente la tecnología *blockchain* (o de cadena de bloques) ha sido promovida como la panacea para una amplia gama de problemas tecnológicos en los últimos años, no solamente en el sector financiero, sino también en el sector agroalimentario. Una red de registro de «*blockchain*» tendría las mismas características que una tecnología de red de libro mayor distribuido común, pero la característica de *blockchain* también podría usarse para garantizar que el registro histórico de propiedad, así como la transferencia de animales, plantas, maquinarias, herramientas, tractores, vehículos y tierras fuera actual e inequívoco.

Una característica clave de la cadena de bloques (la validez secuencial de las transacciones) es de la mayor importancia en términos de trazabilidad en las cadenas de suministro agroalimentarios. Dicha tecnología no solo puede rastrear el origen de los alimentos contaminados a un ritmo mucho más rápido que los métodos convencionales (Del Castillo, 2017; Popper y Lohr, 2017), sino que puede ser la forma ideal de estructurar la infraestructura de trazabilidad que es necesaria para el modelo de alto valor agregado

denominado de la «granja a la mesa» («farm to fork») (Kim y Laskowski, 2016).

Existen serios obstáculos para la implementación a gran escala de la trazabilidad de blockchain. Sin embargo, esta parece ser la zona más atractiva para el uso de *blockchain* en la agricultura, con una serie de pilotos avanzados que ya están en marcha en el mundo y, en la región, a una escala mínima como lo refleja (BID, 2019; IBM, 2021; FAO-ITU, 2019; IFC, 2019).

### 7. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN EL NUEVO MUNDO DE LAS AGTECH Y FOODTECH

Hace diez mil años, la primera domesticación de plantas y animales marcó un punto crucial en la historia de la humanidad. Por primera vez, los humanos comenzaron a criar plantas y animales para alimentarse y ponerlos a trabajar para su beneficio. Estos eran macroorganismos salvajes, que iban desde vacas y ovejas hasta trigo y cebada. Los humanos ya no cazaban y recolectaban sus alimentos, sino que comenzaron a controlar su producción, seleccionando los mejores rasgos y condiciones para el crecimiento de estos organismos y, por lo tanto, sin querer, alterando su evolución natural (Cartay, 1992).

Unos mil años después, los humanos manipulaban los microorganismos de una manera más directa a través de los primeros experimentos de fermentación. Hoy estamos en la cúspide de la próxima gran revolución en la producción de alimentos. Las nuevas tecnologías nos permiten manipular microorganismos en un grado mucho mayor de lo que nuestros antepasados podrían haber imaginado. Ahora podemos desconectar los microorganismos por completo de los macroorganismos y aprovecharlos directamente como unidades superiores y más eficientes de producción de nutrientes (Tubb y Seba, 2019). Esta es la segunda domesticación de plantas y animales.

Esto es principalmente una disrupción de las proteínas, impulsada por la disponibilidad de nuevas tecnologías, los avances en la biología, computación, ingeniería (genética, metabólica), fermentación y otros campos de la ciencia. Como consecuencia de esta

simultaneidad de realidades el costo de las proteínas será cinco veces más barato para 2030 y 10 veces más barato para 2035 que las proteínas animales existentes (Tubb y Seba, 2019). El impacto de esta disrupción en la cría industrial de animales será profunda y permanente como resultado de los rápidos avances en biología de precisión que ha permitido, en el mundo en desarrollo, hacer grandes avances en la fermentación de precisión (Stanbury, Whitaker y Hall, 2003), un proceso que permite programar microorganismos para producir casi cualquier molécula orgánica compleja.

Estos avances ahora se combinan con un modelo de producción que se ha denominado Food-as-Software (Impossible Foods, 2021). En él las moléculas individuales diseñadas por científicos se cargan en bases de datos: libros de recetas moleculares que los ingenieros de alimentos en cualquier parte del mundo pueden usar para diseñar productos en la misma forma en que los desarrolladores de *software* diseñan aplicaciones.

Esta mejora rápida está en marcado contraste con el modelo de producción ganadera industrial, que casi ha alcanzado sus límites en términos de escala, alcance y eficiencia. Como la parte más ineficiente y económicamente vulnerable de este sistema, los productos animales (del ganado vacuno) serán los primeros en sentir toda la fuerza del poder disruptivo de los alimentos modernos. Las alternativas modernas serán hasta 100 veces más eficientes en el uso de la tierra, 10-25 veces más eficientes en la materia prima, 20 veces más eficientes en el tiempo y 10 veces más eficientes en el uso del agua. También producirán un orden de magnitud menor de pérdidas y desperdicios de alimentos.

Al mismo tiempo, estamos en presencia de un avance sin precedentes en la denominada agricultura de precisión, la cual se encuentra caracterizada por un fuerte enfoque en recopilación de datos de alta resolución y de manera inteligente para insumos, servicios y productos, capacidad analítica creciente, y manipulaciones específicas. Los ejemplos incluyen sitios específicos para riego, sanidad, calidad e inocuidad, aplicación de fertilizantes o pesticidas para cultivos agrícolas, así como

control detallado y cronometrado del cuidado y alimentación de seres vivos. En este ámbito es donde se ha venido focalizando la dinámica de crecimiento de las AgTech en los países en vías de desarrollo, en general, y en América Latina y el Caribe, en particular (BID, 2017, 2019).

Hoy, los alimentos modernos ya han comenzado a irrumpir de manera real y concreta el mercado de la carne molida (Beyond Meat, 2021; Impossible Foods, 2021; Morningstar Farms, 2021; Sunfed, 2020), pero una vez que se alcance la paridad de costos, la adopción se inclinará y acelerará exponencialmente. La industria de la leche de vaca (Notco, 2020; Bandoín, 2018; Robbins, 2019; Huel, 2021), por ejemplo, comenzará a colapsar una vez que las tecnologías alimentarias modernas hayan reemplazado las proteínas animales en una botella de leche.

Esto no es, por lo tanto, una disrupción, sino muchas en paralelo, con cada superposición, refuerzo y aceleración mutua. Cada uno de los productos que se extrae de los animales podrá ser reemplazado por alternativas superiores, más baratas y modernas, lo que desencadenará una espiral de aumento de precios, disminución de la demanda y reversión de las economías de escala para la industria ganadera industrial y otras según los productos tradicionales que vayan siendo impactados.

La tecnología agroalimentaria es un segmento pequeño en cantidad (en términos de USD), pero creciente a nivel de tasas de variación anual del universo de emprendimientos «*startups*» y de captación de fondos a través de la industria de capital de riesgo en el mundo, que tiene como objetivo mejorar y/o transformar radicalmente («*disrupt*») la industria mundial de la alimentación, la nutrición y la agricultura.

Al igual que con todas las industrias, la tecnología desempeña un papel clave en la operación del sector agroalimentario conectado. Será una industria global de 7,8 billones de USD en 2026 (Fortune Business Inside, 2019), responsable de alimentar el planeta y de emplear a más del 40% de la población mundial. Según el índice de digitalización sectorial elaborado por McKinsey

Global Institute (2016), el ritmo de la innovación no ha seguido el ritmo de otras industrias y hoy la agricultura sigue siendo una de la menos digitalizada a nivel de las regiones más dinámicas del mundo (Asia, Europa y Estados Unidos).

El sector agroalimentario industrial de hoy también es en gran medida ineficiente en sus procesos de transformación de insumos a productos en comparación con otras industrias, con un número creciente de demandas, desafíos y limitaciones. Estas presiones incluyen una creciente población mundial que alcanzará los 9 mil millones para 2050; el cambio climático y el calentamiento global; la degradación ambiental; las cambiantes demandas del consumidor; los recursos naturales limitados; los desechos alimentarios; problemas de salud del consumidor y enfermedades crónicas, entre otras.

Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) desempeñan un papel clave en el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (D'Almeida y Margot, 2018) y, en el caso de la agricultura y los sistemas alimentarios, prometen un cambio radical y una transformación en todo el mundo, hacia la eliminación del hambre y la pobreza (GFAR-CTA, 2018). La digitalización de la agricultura contribuye al logro de varias metas ligadas a los ODS 1, 2, 9 y 12. Y, al mismo tiempo, representa una oportunidad crítica para aumentar el interés y la participación de mujeres y los jóvenes en la agricultura (Trendov, Varas y Zeng, 2019).

La necesidad de innovación en tecnología agroalimentaria es hoy mayor que nunca (WEF, 2018b). Hay muchas maneras de clasificar las nuevas empresas de tecnología agroalimentaria, destacando la complejidad de la industria y los intereses de los actores. A nivel de empresas de capital de riesgo, por ejemplo, la empresa AgFunder –y su socio estratégico para la región SPVentures (2021), ubicada en Brasil– las clasifica con base en la cadena de valor en tres (3) categorías, a saber: aguas arriba, aguas abajo y misceláneas<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> En esta última categoría se incluyen las Fintech vinculadas al sector agrícola (AgFunder, 2018)

El segmento de AgTech en EE.UU. es pequeño en comparación con otros del universo de capital riesgo, pero está experimentando un fuerte crecimiento. Las *startups* agroalimentarias recaudaron 8.830 millones de euros a nivel mundial en 2017. Estados Unidos continúa dominando el sector, con el 42% de las transacciones mundiales y agrupando el 45% del valor de estas. El país cuenta con un ecosistema robusto y una red creciente de apoyo a emprendedores para el desarrollo y puesta en marcha de nuevos proyectos en este sector, en forma de aceleradores, incubadoras, etc. Los principales actores del ecosistema por categorías son múltiples y desde 2013, con la adquisición de The Climate Corporation por parte de Monsanto (hoy Bayer) (Monsanto, 2013), las multinacionales de agronegocios y agroquímicos iniciaron sus estrategias de adquisiciones de los emprendimientos con mayor éxito y perspectivas en este ecosistema. Luego siguieron Syngenta (Ag. Connections) (Syngenta, 2016), John Deere (Monosem) (Bedord, 2015), Dupont (Granular) (Bitsx Bites, 2019) y otras como IBM, Microsoft.

A diferencia de los Estados Unidos y Europa, la mayoría de las nuevas empresas agroalimentarias en China se centran en avanzar en nuevas experiencias alimentarias y en la innovación de modelos de negocios; pocos se centran en la innovación tecnológica a la fecha (Owen, 2019). En China, los emprendimientos («*startups*») intermedios enfocados en negocios orientados al consumidor dominan el espacio y representan el 84% de la actividad comercial y el 94% de la inversión total acumulada al 2018. Algunas compañías internacionales de tecnología alimentaria han aprovechado el campo abierto «aguas arriba» para importar sus innovaciones agrícolas a dicho país.

Si bien China está detrás de los EE. UU. en innovación agroalimentaria, posiblemente en distribución está muy por delante. Estos efectos de red impulsados por la tecnología hacen que la industria alimentaria del país esté preparada para la disrupción, que a menudo ocurre cuando tiene un canal de distribución nuevo, más rápido y barato.

Después de más de cinco años de crecimiento explosivo, el mercado de entrega de alimentos en línea de China experimentó

una consolidación largamente esperada en 2017, con Alibaba y Tencent respaldando tres acuerdos gigantes de fusiones y adquisiciones ese año. Alibaba lideró una ronda de inversión de mil millones de USD en la empresa Ele.me –el segundo jugador más grande de entrega de alimentos–, que más tarde en el mismo año adquirió a su rival final, Baidu WaiMai. Este acuerdo sacó a Baidu de la batalla y llevó a Tencent a liderar una inversión adicional de 4 mil millones de USD en Meituan-Dianping, el único competidor de Ele.me. Alibaba y Tencent juntos ahora poseen alrededor del 90% de todas las transacciones de entrega de alimentos en línea en China (Xinhua, 2019).

En conjunto, estos tres acuerdos iluminan las prioridades estratégicas de las compañías de Internet más grandes de China: datos, tráfico y logística. Cada uno con más de 100,000 correos, Ele.me y Meituan-Dianping complementan los servicios logísticos actuales de Alibaba y Tencent al proporcionar entregas de última milla. Las dos súper plataformas cuentan cada una con cientos de millones de usuarios, con un máximo de pedidos diarios en línea que alcanzan los 27 millones.

A nivel de América Latina y el Caribe la región enfrenta el desafío de lograr un crecimiento sostenido de la agricultura, donde los recursos naturales sean utilizados de manera eficiente y sostenible para alimentar a la población local y para abastecer a otras regiones importadoras de alimentos, atendiendo a la vez a los desafíos que representa el cambio climático en la producción (BID, 2017, 2019). La oportunidad de AgTech en América Latina y el Caribe tiene el potencial no solo de crear innovaciones, sino también de generar disrupción tecnológica que traiga cambios radicales en la manera de concebir al sector agroalimentario, promocionando nuevos modelos de negocios. De acuerdo con el BID (2019) existen más de 450 emprendimientos AgTech en la Región (Tabla Nº 1), a lo largo de las nueve categorías de agrupación, con un elevado dinamismo (elevadas tasas de crecimiento) en los tres últimos lustros. Otro rasgo que destaca es elevada concentración geográfica, principalmente en Brasil (51%), Argentina (23%) y la Región Andina (18%) (Tabla Nº 2). Adicionalmente, más del 60% del



Tabla 1  
Evolución del número de emprendimientos AgTech en la región

Año	Nº de emprendimientos	Tasa de crecimiento interanual (%)
2005	64	---
2006	68	6,25
2007	80	17,65
2008	87	8,75
2009	92	5,75
2010	123	33,70
2011	140	13,82
2012	168	20,00
2013	196	16,67
2015	318	62,24
2016	371	16,67
2017	433	16,71
<b>2018</b>	<b>457</b>	<b>5,54</b>

Fuente: BID (2017, 2019)

Tabla 2  
Distribución de emprendimientos por país de América Latina y el Caribe en 2018

País / subregión	% del total en América Latina
Brasil	51%
Argentina	23%
Región Andina	18%
Uruguay y Paraguay	5%
América Central y el Caribe	3%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: BID (2017, 2019)

universo de iniciativas registradas son empresas jóvenes creadas en los últimos cinco años.

El crecimiento sostenido en el número y calidad de los emprendimientos AgTech en la región responde a varios factores que impulsan esta ola de innovación: la convergencia tecnológica, el medio ambiente, la dotación de factores de cada país, productores, consumidores, políticas públicas, así como también a la evolución de los marcos institucionales, legales y regulatorio BID (2019). En este contexto, las innovaciones de AgTech en la región encuentran un campo fértil para desarrollarse y expandirse, con el soporte creciente de incubadoras, aceleradoras y fondos de capital

de riesgo que siguen surgiendo en la región (LAVCA, 2019, 2021). A continuación (Tabla Nº 3) se presentan los emprendimientos emblemáticos destacados en 2017 y 2019 en la región según el BID.

La internacionalización de la innovación ha atraído el interés también de fondos de capital emprendedor con interés en la región son los casos de 500 *Startups* (en 2011), Y Combinator (en 2015), Techstars (en 2015) y otras, este hecho ha motivado, incentivado y consolidado progresivamente los ecosistemas de innovación regional (Lustig, 2019).

Al considerar la orientación de los emprendimientos de AgTech se observa que el 55% ofrece soluciones de innovación

Tabla 3

*Emprendimientos emblemáticos destacados en 2017 y 2019 en la región*

Categoría	2017		2019	
	Emprendimiento	País de origen	Emprendimiento	País de origen
Nuevos sistemas de producción	· Lluvia sólida	México	· BeGreen	Brasil
Mecanización y automatización de labores	· AgroSmart	Brasil	· iCrop	Brasil
Genética y protección de cultivos y animales	· Bug Agentes Biológicos	Brasil		
Big data & agricultura de precisión	· OkaraTech	Uruguay	· Eiw a	Argentina
	· Strider	Brasil	· Space AG	Perú
Software de gestión y servicios de información para la toma de decisiones	· Rizoma	Uruguay		
	· Tambero	Argentina	· JETBOV	Brasil
Plataformas innovadoras de compra-venta, servicios tercerizados y financiamiento	· Agrof y	Argentina	· Agree Market	Argentina
	· Rural	Uruguay		
Tecnologías en la cadena logística y de distribución de alimentos	· CargoX	Brasil	· PolyNatural	Chile
Productos y servicios alimentarios innovadores	· NotCo	Chile	· Frubana	Colombia
Bioenergías y biomateriales	· DerTek	México	· Aimirim	Brasil

Fuente: BID (2017, 2019)

Tabla 4

*América Latina: distribución de la orientación de emprendimientos por país (en porcentaje)*

	Argentina	Brasil	Perú	Chile	México	Uruguay	Colombia	Región
Agricultura general	52%	66%	36%	28%	22%	42%	52%	55%
Ganadería	15%	13%		3%		42%		12%
Cultivos extensivos	26%	10%		3%		16%		12%
Cultivos permanentes	2%	3%	46%	50%	11%		9%	9%
Alimentos, bebidas y cuidado natural	3%	3%	18%	13%	33%		9%	7%
Hortalizas frescas	1%	1%		3%	22%		22%	3%
Forestación					1%			2%
Pesca y piscicultura		1%					4%	1%
Bioenergía	1%	3%			11%			1%
Cultivos de especialidad							4%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: BID (2017, 2019)

tecnológica de carácter horizontal al sector (Tabla N° 4), mientras que el complemento, está orientado a verticales específicas vinculadas al perfil productivo de cada país y a la madurez de sus sectores.

Considerando el portafolio de tecnologías digitales disponibles para la innovación AgTech, existe un conjunto de ellas que han sido la principal herramienta para los

emprendedores en la región. Por orden de importancia, ellas son: sensores (41%), geolocalización (36%), tecnología móvil (30%), internet de las cosas (17%), *big data* (14%), inteligencia artificial (14%), *blockchain* (1%) y robots (1%). Estas cifras reflejan, de alguna manera, el nivel de preparación, apropiación, madurez, disponibilidad y desarrollo de las diferentes tecnologías en los países de la región.

Tabla 5

*Distribución de emprendimientos por área de innovación tecnológica*

Área de innovación tecnológica	Nº
Big Data & Agricultura de Precisión	137
Software de gestión y servicios de información y educación al productor agropecuario	105
Plataformas innovadoras de compra-venta, servicios tercerizados y financiamiento	65
Genética y protección de cultivos y animales	55
Mecanización y automatización de labores	33
Productos y servicios alimentarios innovadores	27
Tecnologías en procesamiento, logística y distribución de alimentos	22
Bioenergías y biomateriales	10
Nuevos sistemas de producción	3
<b>Total</b>	<b>457</b>

Fuente: BID (2017, 2019)

En este sentido, lo que también es importante resaltar es que frecuentemente estas nuevas tecnologías se combinan con propuestas de valor que transforman los modelos de negocio existentes. Es, por lo tanto, la innovación tecnológica en combinación con la innovación en los modelos de negocio la que puede generar más disrupción en el futuro.

La agricultura de ALC, además de su gran potencial «de granero a supermercado del mundo» (BID, 2018), tiene sus desafíos particulares. Entre ellos se destacan los *gaps* de producción que existen a lo largo de la región y dentro de cada país, así como la existencia de una base amplia de pequeños productores rurales y sistemas de agricultura familiar que carecen o tienen acceso limitado a la agricultura moderna.

La existencia de un ecosistema emprendedor saludable permite que las empresas puedan surgir y crecer, generando empleos y un mayor dinamismo económico. Por ello es de interés para los países de la región entender los obstáculos para solucionarlos y potenciar aquellas políticas y programas que están generando beneficios a los emprendedores de la región. De acuerdo con Isenberg (2011) es necesario entender el contexto del país, su estructura productiva y dotación de factores y no simplemente intentar imitar regiones como Silicon Valley.

En ALC uno de los retos para escalar el potencial y beneficios de la agricultura digital

es la brecha en la conectividad digital. Adicionalmente, ALC es una de las regiones con menor puntaje en el pilar de TIC del Índice Global de Innovación (D'Almeida y Margot, 2018). Por otra parte, los emprendimientos de AgTech registrados están orientados a medianos o grandes productores, quienes tienen mayor probabilidad de contratar sus productos y servicios.

Si las diferentes brechas en acceso y capacidad de aprovechamiento de las tecnologías digitales no se abordan con políticas y estrategias adecuadas, su impacto general podría ser negativo al aumentar la probabilidad de que los más vulnerables queden atrás (FAO, 2019b). El éxito de las innovaciones tecnológicas emergentes con mayor potencial para la agricultura de ALC dependerá en buena medida del funcionamiento, evolución y madurez de los ecosistemas de innovación que potencien las oportunidades que ofrece la región (y sus países) en materia de emprendimiento -ver los casos de Telefónica Open Futures (Telefónica, 2021), NXTP Labs (2021), The Yield Lab (2021) y otros-.

En síntesis, se requieren esfuerzos por parte de todos los actores de los ecosistemas -tanto públicos como privados-, para superar las brechas en conectividad, atender la necesidad de desarrollos digitales apropiados para los diferentes tipos de productores en distintas regiones, mejorar la claridad en la regulación

de la privacidad de la información y fortalecer las capacidades, tanto de los productores como de otros actores de las cadenas agrícolas y de los servicios de apoyo a la agricultura, con el fin último de desarrollar y aprovechar las opciones basadas en tecnologías digitales.

### **8. REFLEXIONES FINALES: EL SECTOR AGROALIMENTARIO Y SUS PRÓXIMOS PASOS EN EL NUEVO MUNDO**

Para maximizar los dividendos digitales (World Bank, 2016) se debe entender mejor la manera en que la tecnología interactúa con otros factores importantes para el desarrollo. El acceso a internet es fundamental, pero no suficiente. La economía digital para materializar su potencial requiere de tres elementos críticos, que son: i) regulaciones que consoliden un clima de negocios dinámico y permitan a las empresas sacar provecho de sus tecnologías asociadas para competir e innovar; ii) habilidades que permitan a los trabajadores, los empresarios y los funcionarios públicos aprovechar las oportunidades que ofrece el mundo digital; y, iii) instituciones responsables que utilicen la internet para empoderar a los ciudadanos.

El ataque de las empresas FinTech 3.0 a la cadena de valor de las instituciones financieras ha estado estimulado, y enfocado, hacia los eslabones, y negocios, más rentables. En este contexto las MIPYMES para los bancos es la línea de negocios de mayor crecimiento/rentabilidad para los próximos años, lo cual crea una ventana de oportunidad en ese segmento.

La disrupción en la alimentación y la agricultura es inevitable (ScienceDirect, 2019), al tiempo que los productos modernos serán más baratos y superiores en todas las formas imaginables, pero los encargados de formular políticas, los inversionistas, las empresas y la sociedad civil en su conjunto tienen el poder de frenar o acelerar su adopción. Muchas decisiones serán impulsadas por ventajas económicas, así como por consideraciones sociales y ambientales. Pero otras decisiones pueden estar influenciadas por las industrias establecidas, que buscan retrasar o descarrilar la disrupción. Los formuladores de políticas deben, por lo tanto, comenzar a planificar la disrupción alimentaria moderna ahora para

capturar los extraordinarios beneficios económicos, sociales y ambientales que tiene para ofrecer.

«No dejar a nadie atrás» es uno de los principios fundamentales de la Agenda 2030. Este principio plantea importantes retos para ALC donde el desarrollo agrícola y rural deberán hacer su aporte para lograr las metas establecidas en los 17 ODS. Pero debe tenerse muy claro que no hay desarrollo rural sin desarrollo agrícola, y sin desarrollo rural no hay desarrollo sostenible (CEPAL-FAO-IICA, 2019). América Latina y el Caribe es una región con una enorme heterogeneidad interna en la importancia macroeconómica de la agricultura, así como en el nivel de desarrollo financiero. Por lo tanto, es importante adaptar las recomendaciones de política de una manera específica al contexto local.

En la medida en que las innovaciones tecnológicas se puedan desarrollar en un contexto y escalar a otros, los bancos regionales de desarrollo deberían buscar el «mejor de los casos» en los que poner a prueba y desarrollar tecnologías escalables, que luego puedan reproducirse regionalmente. En este contexto los apoyos del BID, BID Lab (CEPAL-FAO-IICA, 2019), CAF y el IFC del Banco Mundial (BID Lab, 2021; IFC, 2021) son críticos, así como también los de GSMA (2019a) y otras fundaciones privadas.

Si bien recientemente ha habido una considerable experimentación con SFD en la agricultura, pocas ofertas han alcanzado escala o madurez. Los clientes rurales, incluyendo los agricultores y las PYMEs agroindustriales, siguen siendo una de las «oportunidades comerciales más inexploradas para los proveedores» (GSMA, 2018, p. s/n). Como resultado de este importante segmento de mercado, una gama de proveedores de servicios financieros continúa invirtiendo en expandir su alcance rural a través de canales digitales, es el caso de los proveedores de dinero móvil (GSMA, 2018).

Los ocho principios de alto nivel para la inclusión financiera digital propuestos por el GPFI-G20 (GPFI, 2016) deben ser la hoja de ruta a seguir a nivel regional, nacional y local para apalancar la inclusión financiera y de esa manera garantizar una mejor salud financiera para las personas y organizaciones no atendidas

y subtenidas por el sistema financiero vigente. También la informalidad es una realidad en el mundo en desarrollo que afecta la inclusión. Sin embargo, la digitalización y el cumplimiento de los principios de alto nivel 5, 6 y 7 permite garantizar la inclusión financiera, y sus beneficios potenciales, de aquellos que aún se encuentran en la economía informal y/o en las zonas rurales.

Hay que tener muy presente que existe una «brecha crucial» entre el simple acceso a un dispositivo móvil y la posibilidad de utilizarlo para acceder a diversos servicios financieros en la agricultura rural y familiar. El suministro de los SFD a clientes rurales de escasos recursos requiere más que simplemente construir y lanzar un producto. El éxito implica comprender y diseñar para un cliente con necesidades, deseos y limitaciones particulares.

Finalmente, la pérdida y desperdicios de alimentos y la escasez de recursos son dos de las mega tendencias clave que darán forma a nuestro mundo en los años venideros. De allí que satisfacer las necesidades de las personas del mundo de manera sostenible requerirá un enfoque renovado en la innovación en una variedad de campos y de una variedad de partes interesadas.

En este contexto, ninguna empresa, gobierno o cualquier otra institución puede resolver la crisis alimentaria por sí sola. Para encontrar una solución duradera, será requerido un trabajo de equipo.

## REFERENCIAS

AgFunder. (2018). *AgriFood tech funding Report: year review 2018*. San Francisco, CA, EE.UU.: AgFunder. Recuperado de <https://img1.iyiou.com/Editor/image/20190314/1552564627834859.pdf>

Aker, J., Ksoll, C. y Lybbert, T. (2012). *Can mobile phones improve learning? Evidence from a field experiment in Niger*. [Mimeo]. Medford, MA, EE.UU.: Tufts University. Recuperado de [https://sites.tufts.edu/jennyaker/files/2010/02/ABC\\_apr20122.pdf](https://sites.tufts.edu/jennyaker/files/2010/02/ABC_apr20122.pdf)

Arcia Porrúa, J. (2020). De la agricultura precisa a la agricultura de precisión. *Revista Ingeniería Agrícola*, 10(3), e09. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5862/586264607009/html/index.html>

Arner, D. W., Barberis, J. y Buckley, R. P. (2016). The evolution of Fintech: a new post-crisis paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 3(4), 1271-1319.

Arner, D. W., Barberis, J. y Buckley, R. P. (2017a). Fintech, Regtech, and the reconceptualization of financial regulation. *Northwestern Journal of International Law & Business*, 373, 371-413.

Arner, D. W., Barberis, J. y Buckley, R. (2017b). *Fintech and regtech in a nutshell, and the future in a sandbox*. Charlottesville, VA, EE.UU.: CFA Institute Research Foundation.

Association for Private Capital Investment in Latin America, LAVCA. (2019). *A benchmark of 200+ Early stage tech companies: inaugural survey of Latin American startups by the Association for Private Capital Investment in Latin America (LAVCA)*. Nueva York: LAVCA. Recuperado de <https://www.ab2l.org.br/wp-content/uploads/2019/05/LAVCA-Inaugural-Startup-Survey-FINAL2-04.24.19.pdf>

Association for Private Capital Investment in Latin America, LAVCA. (2021). *LAVCA ventures investors in Agtech by the Association for Private Capital Investment in Latin America (LAVCA)*. Nueva York: LAVCA. Recuperado de <https://lavca.org/sector/agtech/>

Bachas, P., Gertler, P., Higgins, S. y Seira, E. (2017). *Banking on trust: how debit cards enable the poor to save more*. Cambridge, MA., EE.UU.: National Bureau of Economic Research, Working Paper-WP 23252.

Bandoim, L. (16 de noviembre de 2018). Perfect day partners with ADM. *Forbes*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/lanabandoim/2018/11/16/perfect-day-partners-with-adm-to-make-milk-without-cows/#26da3c2866ca>,

Banco Interamericano de Desarrollo, BID. (2017). *AgroTech: innovaciones que no Sabías que eran de América latina y el Caribe*. Washington, D.C.: BID.

- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. (2018). *Revolución agroindustrial de granero a supermercado del mundo*. Lima, Perú: Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento. III Cumbre Empresarial de las Américas. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Revoluci%C3%B3n-agroindustrial-De-granero-a-supermercado-del-mundo.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. (13 de febrero de 2019). *Sin desperdicios: concursos y desafíos buscamos soluciones innovadoras para reducir las pérdidas de alimentos en la cadena hortícola de Argentina*. Washington, D.C.: BID. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/noticias/concurso-busca-soluciones-para-reducir-perdidas-de-alimentos-en-cadena-horticola-argentina>
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. (2019). *AgTech: mapa de innovaciones AgTech en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C., EE.UU.: BID.
- Banco Mundial. (2008). *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: agricultura para el desarrollo*. Washington, D.C., EE.UU.: Banco Mundial. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/747041468315832028/Informe-sobre-el-desarrollo-mundial-2008-agricultura-para-el-desarrollo>
- BBVA Research. (2016). *Índice Multidimensional de Inclusión Financiera (MIFI)*. Madrid, España: BBVA Research Publicación.
- Bedord, L. (11 de marzo de 2015). John Deere acquires European planter company Monosem. *Successful Farming*. Recuperado de [https://www.agriculture.com/machinery/farm-implements/planters/john-deere-acquires-europe-plter-compy\\_231-ar50944](https://www.agriculture.com/machinery/farm-implements/planters/john-deere-acquires-europe-plter-compy_231-ar50944)
- Beyond Meat. (2021). *Why made meat from plants*. El Segundo, Canadá: Beyond Meat. Recuperado de <https://www.beyondmeat.com/>
- BID-Finnovista. (2017). *Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: BID.
- BID-Finnovista. (2018). *Fintech América Latina 2018: crecimiento y consolidación*. Washington, D.C.: BID.
- BID Lab. (2021). *El laboratorio de innovación del Grupo BID*. Washington, D.C., EE.UU.: BID Lab. Recuperado de <https://bidlab.org/es>
- Bitsx Bites. (2 de mayo de 2019). *Chinese agrifood startups raise \$5.8 bn in 2018 as digital penetration & consumer fragmentation drive growth*. San Francisco, CA, EE.UU.: AgFunder News. Recuperado de <https://agfundernews.com/chinese-agrifood-startups-raise-5-8bn-in-2018.html>
- Brummer, C. y Gorfine, D. (2014). *Fintech: Building a 21<sup>st</sup> century regulator's toolkit*. Santa Mónica, CA: Centre for Financial Markets, Milken Institute (octubre).
- Brummer, C. y Yadav, Y. (2017). Fintech and the innovation trilemma. *Georgetown Law Journal*, 107, 235-307. Recuperado de <https://scholarship.law.vanderbilt.edu/faculty-publications/1084>
- Burke, M., Falcao, L. y Miguel, E. (2018). *Sell low and buy high: arbitrage and local price effects in Kenyan markets*. [Mimeo]. Berkeley, CA, EE.UU.: Berkeley University. Recuperado de [http://emiguel.econ.berkeley.edu/assets/miguel\\_research/86/Burke-Bergquist-Miguel\\_QJE\\_2018-11-19.pdf](http://emiguel.econ.berkeley.edu/assets/miguel_research/86/Burke-Bergquist-Miguel_QJE_2018-11-19.pdf)
- Cadena, A., Remes, J., Grosman, N. y De Oliveira, A. (2017). *Where will Latin America's growth come from?* San Francisco, CA, EE.UU.: McKinsey Global Institute (MGI) (abril).
- Cambridge Centre for Alternative Finance. (2019). *Shifting paradigms: the 4<sup>th</sup> European alternative finance benchmarking report*. Cambridge, Reino Unido: University of Cambridge Judge Business School. Recuperado de <https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/2019-05-4th-european-alternative-finance-benchmarking-industry-report-shifting-paradigms.pdf>
- Carney, M. (2017). The promise of Fintech: something new under the sun? *Deutsche Bundesbank G20 conference on «Digitizing Finance, Financial Inclusion and Financial Literacy»*. Weisbaden, Germany: Speech Bank of England.
- Cartay, R. (1992). *Historia de la alimentación del Nuevo Mundo*. (2a ed.). Caracas, Venezuela: Fundación Polar.

- Caruana, J. (2016). Financial inclusion and the Fintech revolution: implications for supervision and Oversight. *Third conference GPEI-FSI New frontiers in the supervision and oversight of digital financial services*. Bank for International Settlements (BIS), Speech. Recuperado de <http://www.bis.org/speeches/sp16>
- Comisión Económica para América Latina, CEPAL. (2016). *La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la internet de la producción*. Santiago, Chile: CEPAL, eLAC.
- Chironga, M., Jacob, D., Goland, T., Pinshaw, G. y Sonnekus, M. (2012). *Micro, small and medium-sized enterprises in emerging markets: how banks can grasp a \$350 billion opportunity*. Nueva York: Bank Practice-McKinsey & Co.
- Comisión Económica para América Latina-Food and Agricultural Organization-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CEPAL-FAO-IICA. (2019). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020*. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/8214/1/BVE19040295e.pdf>
- Dalberg Global Development Advisors. (2016). *Inflection point: unlocking growth in the era of farmer finance*. Londres, Reino Unido: Dalberg Global Development Advisors. Recuperado de [https://www.raflerning.org/sites/default/files/inflection\\_point\\_april\\_2016.pdf?token=OS8hc14U](https://www.raflerning.org/sites/default/files/inflection_point_april_2016.pdf?token=OS8hc14U)
- D'Almeida, F. y Margot, D. (2018). *La evolución de las telecomunicaciones móviles en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: BID Invest, Serie de Desarrollo a través del Sector Privado Nº 4. Recuperado de [https://idbinvest.org/sites/default/files/2018-09/tn4\\_spa\\_la\\_evolucion\\_de\\_las\\_telecomunicaciones\\_moviles\\_2018.pdf](https://idbinvest.org/sites/default/files/2018-09/tn4_spa_la_evolucion_de_las_telecomunicaciones_moviles_2018.pdf)
- De la Campa, A. (2011). *Increasing access to credit through reforming secured transactions in the MENA region*. Washington, D.C., EE.UU.: World Bank, Working Paper Series.
- Del Castillo, M. (2017). *Walmart, Kroger & Nestle team with IBM blockchain to fight food poisoning*. Nueva York; EE.UU.: Coindesk Blogs News. Recuperado de <https://www.coindesk.com/walmart-kroger-nestle-team-with-ibm-blockchain-to-fight-food-poisoning>
- Digital Food Lab. (2020). *What is food tech? Digital food tech*. Paris, Francia: Digital Food Lab. Recuperado de <https://www.digitalfoodlab.com/foodtech/>
- Dorward, A., Anderson, S., Nava, Y., Pattison, J., Paz, R., Rushton, J. y Sanchez Vera, E. (2009). Hanging in, stepping up and stepping out: Livelihood aspirations and strategies of the poor. *Development in Practice*, 19(2), 240-247.
- Drasch, B., Schweizer, A. y Urbach, N. (2017). Integrating the troublemakers: a taxonomy for the cooperation between banks and fintechs. [Anales de la] *Joint Conference of Fed of Philadelphia, and Journal of Economics and Business «Fintech – Impact on Consumers, Banking*. Philadelphia, PA, EE.UU.: Fed of Philadelphia Publicacion.
- Feedspot. (2012). *Top 90 agriculture blogs, websites & influencers in 2011 for Agriculturists and farmers*. Ciudad, país: Feedspot. Recuperado de [https://blog.feedspot.com/agriculture\\_blogs/](https://blog.feedspot.com/agriculture_blogs/)
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2011). *Cracking the nut: overcoming obstacles to rural & agricultural finance lessons from the 2011 Conference*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <https://www.findevgateway.org/sites/default/files/publications/files/mfg-en-paper-cracking-the-nut-2011-overcoming-obstacles-to-rural-and-agricultural-finance-oct-2011.pdf>
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2016). *The state of food and agriculture: Climate Change, Agriculture, and Food Security* Roma, Italia: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i6030e/i6030e.pdf>
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2017). *Ending poverty and hunger by Investing in Agriculture and Rural Areas*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I7556EN/i7556en.pdf>
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2019a). *The state of food and agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
- Food and Agricultural Organization, FAO. (2019b). *Tackling poverty and hunger through digital innovation*. Roma, Italia: FAO, Strategic Programme to Reduce Rural Poverty, and Information Technology Division. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca1040en/CA1040EN.pdf>

- Food and Agricultural Organization-International Telecommunication Union, FAO-ITU (2019). *E-Agriculture in action: blockchain for agriculture opportunities and challenges*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA2906EN/ca2906en.pdf>
- Fortune Business Inside (2019). *Connected Agriculture Market Size, Share & Industry Analysis, By Component (Solutions, Services), By Application (Pre-Production Management, In-Production Management, Post-Production Management) and Regional Forecast, 2019-2026*. Recuperado de <https://www.prnewswire.com/news-releases/connected-agriculture-market-to-reach-usd-7-22-billion-by-2026—driven-by-advancements-in-related-equipment-says-fortune-business-insights-300998641.html>
- Furche, P., Madeira, C., Marcel, M. y Medel, C. A. (2017). Fintech y la banca central en la encrucijada. *Estudios Públicos*, (148), 39-78.
- Global Forum on Agricultural Research-Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation, GFAR-CTA. (2018). *Digital and data-driven agriculture: harnessing the power of data for smallholders*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de <https://f1000research.com/documents/7-525>
- Global Partnership for Financial Inclusion (The), GPFI. (2016). *G20 high-level principles for digital financial inclusion*. Washington, D.C.: GPFI, G-20 Countries Group. Recuperado de <http://www.gpfi.org/publications/g20-high-level-principles-digital-financial-inclusion>
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2016). *Global mobile trends 2016*. Londres, Reino Unido: GSMA Intelligence, October .
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2017). *Global mobile trends 2017*. Londres, Reino Unido GSMA Intelligence (septiembre).
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2018). *2018 state of the industry report on mobile money*. Londres, Reino Unido: GSMA. Recuperado de [https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/05/SMA\\_2017\\_State\\_of\\_the\\_Industry\\_Report\\_on\\_Mobile\\_Money\\_Full\\_Report.pdf](https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/05/SMA_2017_State_of_the_Industry_Report_on_Mobile_Money_Full_Report.pdf)
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2019a). *Mobile for development – transforming lives through mobile innovation, GSMA Latin America*. Londres, Reino Unido: GSMA. Recuperado de <https://www.gsma.com/latinamerica/resources/mobile-for-development-transforming-lives-through-mobile-innovation-2/>
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2019b). *Innovative solutions to Know Your Customer (KYC) regulations in emerging markets, Mobile for Development*. Londres, Reino Unido: GSMA. Recuperado de <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog-2/innovative-solutions-to-know-your-customer-kyc-regulations-in-emerging-markets/>
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2020a). *AgriTech deployment tracker, mobile for development*. Londres: GSMA. Recuperado de <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/m4d-tracker/magri-deployment-tracker/>
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2020b). *AgriTech program, mobile for development*. Londres, Reino Unido: GSMA. Recuperado de <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/agritech/>
- Global System for Mobile Communications, GSMA. (2021). *Digital identity programme: enabling digital identity through the power of mobile, Mobile for Development*. Londres, Reino Unido: GSMA. Recuperado de <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/digital-identity/>
- Gómez, E. (2016). *Plan made in China 2025*. Madrid, España: ICEX, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Pekín, China (octubre). Recuperado de <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2016671546.html?idPais=CN>
- Grossman, J. y Tarazi, M. (2014). *Serving smallholder farmers: recent developments in digital finance*. Washington, D.C., EE.UU.: CGAP, Focus Notes, Nº 94. Recuperado de <https://www.cgap.org/sites/default/files/Focus-Note-Serving-Smallholder-Farmers-Jun-2014.pdf>



- He, D., Leckow, L., Haksar, V., Mancini Griffoli, M., Jenkinson, N., Kashima, M.,...Tourpe, H. (2017). *Fintech and financial services: initial considerations*. Washington, D.C., EE.UU.: Fintech and Financial Services/IMF Staff Team Imf Staff discussion note (junio).
- Huel. (2021). *Guides and articles*. Aylesbury, Reino Unido: Huel. Recuperado de <https://huel.com/pages/information-articles>
- Impossible Foods. (2021). *2020 Impact report: turn back the clock*. Reedwood City, CA, EE.UU.: Impossible Foods. Recuperado de <https://impossiblefoods.com/>
- International Business Machines, IBM. (2021). *IBM food trust platform. A new era for the world's food supply*. California, EE.UU.: IBM. Recuperado de <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>
- International Finance Corporation, IFC. (2017). *MSME FINANCE GAP: Assessment of the Shortfalls and Opportunities in Financing Micro, Small and Medium Enterprises in Emerging Markets*. Washington, D.C., EE.UU.: IFC-World Bank Group Publication.
- International Finance Corporation, IFC. (2019). *Blockchain Opportunities for private enterprises in emerging markets*. Washington, D.C., EE.UU.: IFC-The World Bank Group, EM Compass Report. Recuperado de <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2106d1c6-5361-41cd-86c2-f7d16c510e9f/201901-IFC-EMCompass-Blockchain-Report.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mxYj-sA>
- International Finance Corporation, IFC. (2021). *IFC's work in agribusiness & forestry*. Washington, D.C., EE.UU.: The World Bank Group. Recuperado de [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/agribusiness/overview](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/agribusiness/overview)
- Isenberg, D. (11 de mayo de 2011). *The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: principles for cultivating entrepreneurship*. Babson Park, MA, EE.UU.: The Babson Entrepreneurship Ecosystem Project. Recuperado de <http://www.innovationamerica.us/images/stories/2011/The-entrepreneurship-ecosystem-strategy-for-economic-growth-policy-20110620183915.pdf>
- Ismail, S. (2014). *Exponential organizations*. Nueva York: Diversion Books.
- Jack, W. y Suri, T. (2016). The long-run poverty and gender impacts of mobile money. *Science* 354, 1288–1292
- Jappelli, T. y Pagano, M. (1999). Information sharing, lending and defaults: cross-country evidence. *Journal of Banking and Finance*, 26(10), 2023-2054.
- Kim, H. M. y Laskowski, M. (2018). Toward an ontology driven blockchain design for supply chain provenance. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 25(1), 18-27. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/307122548\\_Towards\\_an\\_Ontology-Driven\\_Blockchain\\_Design\\_for\\_Supply\\_Chain\\_Provenance](https://www.researchgate.net/publication/307122548_Towards_an_Ontology-Driven_Blockchain_Design_for_Supply_Chain_Provenance)
- Lundvall, B.-Å. (Ed.). (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lustig, N. (29 de enero de 2019). US accelerators are embracing Latin American startups – and it's paying off. Amsterdam, Países Bajos: The Next Web (TNW). Recuperado de <https://thenextweb.com/contributors/2019/01/27/us-accelerators-are-embracing-latin-american-startups-and-its-paying-off/>
- McAfee, A. y Brynjolfsson, E. (2014). *The second machine: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. Nueva York: W.W. Norton & Company Inc.
- McAfee, A. y Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, platform, crowd: harnessing our digital future*. Nueva York: W.W. Norton & Company Inc.
- Mckinsey Global Institute. (2016). *Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits*. CA, EE.UU.: Mckinsey Global Institute (junio). Recuperado de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>
- MEDICI. (2018). *Global state of fintech report (Executive Summary)*. Nueva York, EE.UU.: MEDICI Global, Inc.

- Mercado Libre. (2020). *Mercado Libre: la historia recién comienza*. Buenos Aires: Mercado Libre. Recuperado de <https://ideas.mercadolibre.com/ar/noticias/mercado-libre-la-historia-recien-comienzo/>
- Miranda, M. J., Mulangu, F. M. y Kemeze, F. H. (2017). *Warehouse receipt financing for smallholders in developing countries: Short on logic, long on imagination*. Washington, D.C., EE.UU. Recuperado de [https://www.canr.msu.edu/afre/events/Miranda\\_Paper.pdf](https://www.canr.msu.edu/afre/events/Miranda_Paper.pdf)
- Monsanto. (2013). *Monsanto to acquire The Climate Corporation, combination to provide farmers with broad suite of tools offering greater on-farm insights*. Creve Coeur, EE.UU.: Monsanto. Recuperado de <https://www.businesswire.com/news/home/20131002005749/en/Monsanto-to-Acquire-The-Climate-Corporation-Combination-to-Provide-Farmers-with-Broad-Suite-of-Tools-Offering-Greater-On-Farm-Insights>
- Morningstar Farms. (2021). *A comparative life cycle assessment of plant-based foods and meat foods*. Streetsboro, Ohio, EE.UU.: Morningstar Farms. Recuperado de [https://www.morningstarfarms.com/en\\_US/executive-summary.html](https://www.morningstarfarms.com/en_US/executive-summary.html)
- Nelson, R. (2005). *Technology, institutions and economic growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Notco. (2020). *Why we are here*. Santiago, Chile: Notco. Recuperado de <https://notco.com/us/about-us>
- NXTP Labs. (2021). *NXTP corporate partners and NXTP ventures*. Buenos Aires, Argentina: NXTP Labs. Recuperado de <https://www.nxtplabs.com/>
- Owen, G. (2019). *E-Commerce giants driving smart agriculture adoption in China*. San Diego, C.A. Counterpoint (septiembre). Recuperado de <https://www.counterpointresearch.com/e-commerce-giants-driving-smart-agriculture-adoption-china/>
- Owyang, J. (2016). *Honeycomb 3.0: the collaborative economy market expansion*. San Francisco, CA, EE.UU.: Catalyst Companies. Recuperado de <http://www.web-strategist.com/blog/2016/03/10/honeycomb-3-0-the-collaborative-economy-market-expansion-sxsw/>
- Palma, R., Masera, G. A. y Echegaray, R. G. (2015). Innovación tecnológica y dinámica industrial en la perspectiva de Joseph Schumpeter. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 7(14), 69-85. Recuperado de <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/3764>
- Parker, G. G., van Alstyne, M. W. y Choudary, S. P. (2016). Pipelines, platforms, and the new rules of strategy. Recuperado de <https://hbr.org/2016/04/pipelines-platforms-and-the-new-rules-of-strategy>
- Parker, G. G., Van Alstyne, M. W. y Choudary, S. P. (2016). *Platform revolution*. Nueva York: W.W. Norton & Company Inc.
- Parker, S., Castillo, N., Garon, T. y Levy, R. (2016). *Eight ways to measure financial health*. Chicago, IL, EE.UU.: Center for Financial Services Innovation (CFSI) (mayo).
- Perez, C. (2010). Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185-202.
- Popper, N. y Lohr, S. (4 de marzo de 2017). Blockchain: a better way to track pork chops, bonds, bad peanut butter? *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2017/03/04/business/dealbook/blockchain-ibm-bitcoin.html>
- Porter, M. E. y Heppelmann, J. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, Reprint R1411C (November edition).
- Prashad, P., Saunders, D. y Dalal, A. (2013). *Mobile phones and microinsurance*. Ginebra, Suiza: International Labour Office (ILO), Paper Nº 26. Recuperado de <http://www.impactinsurance.org/sites/default/files/MP26%20v3.pdf>
- Remes, J., Manyika, J., Bughnin, J., Woetzel, J., Mischke, J. y Krishnam, M. (2018). *Solving the productivity puzzle: the role of demand, and the promise of digitization*. San Francisco, EE.UU.: McKinsey Global Institute (MGI).
- Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Nueva York: Palgrave Macmillan.

- Robbins, O. (20 de marzo de 2019). *Ditching dairy? The lowdown on non-dairy milk — Plus a look at 10 popular plant milks*. Santa Cruz, CA, EE.UU.: Food Revolution Network. Recuperado de <https://foodrevolution.org/blog/milk-substitutes/>
- Rodríguez, S., Gualotuña, T. y Grilo, C. (2017). System for the monitoring and predicting of data in precision agriculture in a rose greenhouse based on wireless sensor networks. *Procedia Computer Science*, 121, 306-331. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917322330/pdf?md5=4eb7dea47121c9a46265ef296ae41a2a&pid=1-s2.0-S1877050917322330-main.pdf>
- Rojas, L. (2016). *La revolución de las empresas Fintech y el futuro de la banca: disrupción tecnológica en el sector financiero*. Washington, D.C.: Banco de Desarrollo de América Latina-CAF, Serie Políticas Públicas y Transformación Productiva 24.
- Saleem Q., Hommes, M. y Sorokina, A. (2017). *Technology enabled supply chain finance for SMEs*. Washington, D.C.: IFC Publication.
- Sanjeev, I., Kamat, S., Prakash, S. y Weldon, M. (2017). Will productivity growth return in the new digital era? An analysis of the potential impact on productivity of the fourth industrial revolution. *Bell Labs Technical Journal*, 2, 1-20.
- Schumpeter, J. A. (1911/1961). *The theory of economic development*. New York: Oxford University Press.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. México, D.F.: Debate.
- ScienceDirect. (2019). *Plant-based food*. Londres: Elsevier B.V. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/plant-based-food>
- Shalendra, M. S., Haque, E. y Anu Peter, V. (2016). Issues limiting the progress in Negotiable Warehouse Receipt (NWR) financing in India. *Agricultural Economics Research Review*, 29(1), 53-60.
- SP Ventures. (2021). *An early-stage fund investing in tech powered solutions for agriculture and food across Latam*. Sao Paulo, Brasil: SP Ventures. Recuperado de <https://www.spventures.com.br/>
- Stanbury, P., Whitaker, A. y Hall, S. (2003). *Principles of fermentation technology*. Burlington, MA, EE.UU.: Butterworth and Heinemann Editor. Recuperado de [https://biokamikazi.files.wordpress.com/2013/09/principles\\_of\\_fermentation\\_technology-standbury\\_whittaker.pdf](https://biokamikazi.files.wordpress.com/2013/09/principles_of_fermentation_technology-standbury_whittaker.pdf)
- Sunfed. (2020). *News room*. Rio Rico, Arizona: Sunfed. Recuperado de <http://www.sunfed.net/newsroom/>
- Syngenta. (2016). *Syngenta acquire Ag connections*. Basilea, Suiza: Syngenta. Recuperado de <http://www.syngenta-us.com/thrive/news/ag-connections.html>
- Syngenta Foundation. (2013). *Kilimo Salama Index-based Agriculture Insurance, Kenya*. Nairobi, Kenia: Syngenta Foundation. Recuperado de <https://farmingfirst.org/2013/09/kilimo-salama-index-based-agriculture-insurance/>
- Telefónica. (2021). *Red global open futures: emprendimiento e innovación*. Madrid, España: Telefónica. Recuperado de <https://www.openfuture.org/>
- The Industrial Internet Consortium, IIC. (2021). *A global not for profit partnership of industry, government, and academia*. Milford, MA, EE.UU.: IIC. Recuperado de <https://www.iiconsortium.org/about-us.htm>
- The Yield Lab. (2021). A leading role in building and nurturing the emerging AgTech ecosystem in Latin America. Buenos Aires, Argentina. *The Yield Lab*. Recuperado de <https://www.theyieldlab.com/latin-america>
- Trendov, N., Varas, S. y Zeng, M. (2019). *Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales*. Roma, Italia: FAO [Documento de Orientación]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca4887es/ca4887es.pdf>
- Tubb, C. y Seba, T. (2019). *Rethinking food and agriculture 2020-2030. A RethinkX sector disruption report*. San Francisco, CA, EE.UU.: RethinkX (septiembre). Recuperado de <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture>

- United States Agency for International Development, USAID. (2017). *Identity in a digital age: infrastructure for inclusive development*. Washington, D.C., EE.UU.: USAID. Recuperado de <https://www.ictworks.org/create-digital-id-inclusive-development/#.XfZIXs57m70>
- Vincent, M. (2019). *Food tech startups in Europe*. [Video]. Paris, Francia: Digital Food Lab. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vcFVR8natN0>
- World Economic Forum, WEF. (2015). *The future of financial services: how disruptive innovations are reshaping the way financial services are structured, provisioned and consumed*. Cologne, Suiza: WEF, an Industry Project of the Financial Services Community (Research Report, junio).
- World Economic Forum, WEF. (2016). *A blueprint for digital identity: the role of financial institutions in building digital identity*. Cologne, Suiza: WEF [Part of the] Future of Financial Services Series (agosto).
- World Economic Forum, WEF. (2017). *Unlocking digital value to society: A New framework for growth*. Cologne, Suiza: WEF, System Initiative on Shaping the Future of Digital Economy and Society (enero).
- World Economic Forum, WEF. (2018a). *Advancing financial inclusion metrics: shifting from Access to Economic Empowerment*. Cologne, Suiza: WEF, White Paper Series (enero).
- World Economic Forum, WEF. (2018b). *Innovation with a purpose: the role of technology innovation in accelerating food systems transformation*. Davos, Suiza: WEF, System Initiative on Shaping the Future of Food Security and Agriculture. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Innovation\\_with\\_a\\_Purpose\\_VF-reduced.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Innovation_with_a_Purpose_VF-reduced.pdf)
- World Bank. (2016). *Digital dividends*, World Development Report (WDR). Washington, D.C., EE.UU.: World Bank. Recuperado de <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
- World Bank. (2017). *Alternative data transforming SME finance*. Washington, D.C.: World Bank, G20 Global Partnership for Financial Inclusion (GPII).
- World Bank. (2021). *Identification for Development (ID4D) Program*. Washington, D.C., EE.UU.: World Bank. Recuperado de <https://id4d.worldbank.org/>
- Xinhua. (23 de julio de 2019). *Big opportunity to develop agriculture technology in China*. Beijing, China: XinhuaNet. Recuperado de [http://www.xinhuanet.com/english/2019-07/23/c\\_138250643.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2019-07/23/c_138250643.htm)
- Sygenta Foundation. (2013). *Kilimo Salama Index-based Agriculture Insurance, Kenya*. Nairobi, Kenia: Sygenta Foundation. Recuperado de <https://farmingfirst.org/2013/09/kilimo-salama-index-based-agriculture-insurance/>
- Telefónica. (2021). *Red global open futures: emprendimiento e innovación*. Madrid, España: Telefónica. Recuperado de <https://www.openfuture.org/>
- The Industrial Internet Consortium, IIC. (2021). *A global not for profit partnership of industry, government, and academia*. Milford, MA, EE.UU.: IIC. Recuperado de <https://www.iiconsortium.org/about-us.htm>
- The Yield Lab. (2021). *A leading role in building and nurturing the emerging AgTech ecosystem in Latin America*. Buenos Aires, Argentina. The Yield Lab. Recuperado de <https://www.theyieldlab.com/latin-america>
- Trendov, N., Varas, S. y Zeng, M. (2019). *Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales*. Roma, Italia: FAO [Documento de Orientación]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca4887es/ca4887es.pdf>
- Tubb, C. y Seba, T. (2019). *Rethinking food and agriculture 2020-2030. A RethinkX sector disruption report*. San Francisco, CA, EE.UU.: RethinkX (septiembre). Recuperado de <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture>
- United States Agency for International Development, USAID. (2017). *Identity in a digital age: infrastructure for inclusive development*. Washington, D.C., EE.UU.: USAID. Recuperado de <https://www.ictworks.org/create-digital-id-inclusive-development/#.XfZIXs57m70>

- Vincent, M. (2019). *Food tech startups in Europe*. [Video]. Paris, Francia: Digital Food Lab. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vcFVR8natN0>
- World Economic Forum, WEF. (2015). *The future of financial services: how disruptive innovations are reshaping the way financial services are structured, provisioned and consumed*. Cologny, Suiza: WEF, an Industry Project of the Financial Services Community (Research Report, junio).
- World Economic Forum, WEF. (2016). *A blueprint for digital identity: the role of financial institutions in building digital identity*. Cologny, Suiza: WEF [Part of the] Future of Financial Services Series (agosto).
- World Economic Forum, WEF. (2017). *Unlocking digital value to society: A New framework for growth*. Cologny, Suiza: WEF, System Initiative on Shaping the Future of Digital Economy and Society (enero).
- World Economic Forum, WEF. (2018a). *Advancing financial inclusion metrics: shifting from Access to Economic Empowerment*. Cologny, Suiza: WEF, White Paper Series (enero).
- World Economic Forum, WEF. (2018b). *Innovation with a purpose: the role of technology innovation in accelerating food systems transformation*. Davos, Suiza: WEF, System Initiative on Shaping the Future of Food Security and Agriculture. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Innovation\\_with\\_a\\_Purpose\\_VF-reduced.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Innovation_with_a_Purpose_VF-reduced.pdf)
- World Bank. (2016). *Digital dividends*, World Development Report (WDR). Washington, D.C., EE.UU.: World Bank. Recuperado de <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
- World Bank. (2017). *Alternative data transforming SME finance*. Washington. D.C.: World Bank, G20 Global Partnership for Financial Inclusion (GPMI).
- World Bank. (2021). *Identification for Development (ID4D) Program*. Washington, D.C., EE.UU.: World Bank. Recuperado de <https://id4d.worldbank.org/>
- Xinhua. (23 de julio de 2019). *Big opportunity to develop agriculture technology in China*. Beijing, China: XinhuaNet. Recuperado de [http://www.xinhuanet.com/english/2019-07/23/c\\_138250643.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2019-07/23/c_138250643.htm)