



**Panorama del ecosistema
agrotecnológico para los pequeños
agricultores de América Latina
y el Caribe**



Programa AgriTech de la GSMA

La GSMA representa los intereses de los operadores de telefonía móvil de todo el mundo, y une a cerca de 750 operadores con más de 350 empresas en el más amplio ecosistema de la telefonía móvil, entre ellos los fabricantes de móviles y dispositivos portátiles, empresas de software, proveedores de equipos y empresas de Internet, así como organizaciones en sectores adyacentes de la industria. La GSMA también produce los eventos MWC líderes en la industria que se celebran anualmente en Barcelona, Los Ángeles y Shanghai, así como las conferencias regionales Mobile 360 Series.

Más información en el sitio web corporativo de la GSMA en www.gsma.com

Siga a la GSMA en Twitter: [@GSMA](https://twitter.com/GSMA)

El Programa AgriTech de la GSMA trabaja en pos de lograr cadenas alimenticias equitativas y sustentables que fortalezcan a los agricultores y a las economías locales. Reunimos y apoyamos a la industria móvil, las partes interesadas del sector agropecuario, los innovadores y los inversionistas en el espacio de la agricultura tecnológica para que sean capaces de lanzar, mejorar y expandir soluciones digitales significativas y comercialmente viables para los pequeños agricultores en los países y territorios en vías de desarrollo.

Síganos en Twitter: [@GSMAm4d](https://twitter.com/GSMAm4d)



BID Lab es el laboratorio de innovación del Grupo BID, la principal fuente de financiamiento y conocimiento para el desarrollo enfocada en mejorar vidas en América Latina y el Caribe (ALC). El propósito de BID Lab es impulsar innovación para la inclusión en la región, movilizándolo financiamiento, conocimiento y conexiones para co-crear soluciones capaces de transformar la vida de poblaciones vulnerables por condiciones económicas, sociales o ambientales. Desde 1993, BID Lab ha aprobado más de US\$ 2 mil millones en proyectos desarrollados en 26 países de ALC, incluyendo inversiones en más de 90 fondos de capital emprendedor.

www.bidlab.org

Siga a BID Lab en Twitter [@IDB_Lab](https://twitter.com/IDB_Lab)

Publicado en Noviembre 2020, © Banco Interamericano de Desarrollo

Autores:

Panos Loukos, Gerente de Información Estratégica,
GSMA Mobile for Development

Leslie Arathoon, Consultora de Telecomunicaciones
en Mercados Emergentes

Coordinadores:

Alejandro Escobar, Banco Interamericano de Desarrollo
Sergio Navajas, Banco Interamericano de Desarrollo

Contenido

	Resumen ejecutivo	2
1	Introducción	4
2	Innovación digital en la agricultura: tendencias globales	8
	2.1 Consultoría digital	10
	2.2 Servicios financieros digitales para la agricultura	12
	2.3 Abastecimiento digital	14
	2.4 Comercio electrónico agropecuario	16
	2.5 <i>Smart farming</i>	18
	2.6 Factores favorables que impulsan la adopción de soluciones de agricultura digital por parte de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe	20
3	La agricultura en América Latina y el Caribe	28
	3.1 La importancia de los pequeños agricultores para el sector agropecuario de América Latina	30
	3.2 El rol de las mujeres en la agricultura	31
	3.3 Principales exportaciones y producción de cultivo	32
4	Panorama agrotecnológico y tendencias en la disrupción digital de América Latina	34
	4.1 Consultoría digital	39
	4.2 Servicios financieros digitales (DFS) para la agricultura	46
	4.3 Abastecimiento digital	51
	4.4 Comercio electrónico agropecuario	55
	4.5 <i>Smart farming</i>	62
	4.6 Desafíos en el lanzamiento de herramientas digitales de empresas agrotecnológicas en América Latina	70
5	Oportunidades y recomendaciones	74
	5.1 Oportunidades	74
	5.2 Recomendaciones	77
	Apéndice	84

Resumen ejecutivo

La agricultura es una fuente importante de trabajo en América Latina y el Caribe, en particular en zonas rurales en las que el 54,6 por ciento de la mano de obra está involucrada en la producción agropecuaria. Esta región representa una importante fuente de alimentos a escala mundial: genera el 13,6 por ciento del total de exportaciones agropecuarias. Gracias a la riqueza de recursos naturales y a una amplia y variada topografía capaz de producir una gran variedad de cultivos, América Latina se está convirtiendo en el granero del mundo.

Si bien la mayor parte de América Latina comparte el mismo idioma y la misma herencia cultural, la estructura y la escala del sector agropecuario varían significativamente de un país a otro. Los países del Cono Sur se caracterizan por una agricultura de exportación de cultivos que está altamente mecanizada y requiere grandes inversiones de capital, mientras que América Central y los países andinos dependen mucho más de los pequeños agricultores para la producción de cultivos.

Han sido muchos los obstáculos que impidieron que el sector agropecuario de la región alcance su máximo potencial, incluyendo algunos de los niveles de productividad más bajos del mundo, una baja inclusión financiera y la falta de resiliencia ante crisis externas, como aquellas causadas por el cambio climático y la pandemia mundial de la COVID-19. En reconocimiento del impacto positivo que pueden tener las herramientas digitales agropecuarias en la productividad, los ingresos y la resiliencia ante el cambio climático, las partes interesadas del sector agropecuario en toda América Latina están adoptando una serie de herramientas cuyo objetivo es aliviar puntos problemáticos y beneficiar a aquellos en la cadena de valor agropecuaria, tanto del lado de la oferta como de la demanda.

El equipo AgriTech de la GSMA analizó 131 herramientas agropecuarias digitales empleadas en toda América Latina que están haciendo frente a los desafíos de los pequeños agricultores. Examinamos cinco casos de uso, a saber: **consultoría digital, servicios financieros digitales (DFS) para la agricultura, abastecimiento digital, comercio electrónico agropecuario y smart farming**. De esta revisión, surgieron varias tendencias clave:

- **Las herramientas agropecuarias digitales de América Latina no han podido alcanzar la escala de aquellas usadas en Asia y África.** La mayoría de los servicios agropecuarios digitales disponibles en América Latina actualmente están dirigidos por gobiernos u ONG que tienen entre 1.000 y 5.000 usuarios, lo que dificulta su sostenibilidad a largo plazo.
- **Cada vez más, los pequeños agricultores de América Latina buscan soluciones holísticas** que hagan frente a una serie de desafíos agropecuarios, desde la falta de conocimientos y la baja productividad hasta la exclusión financiera, el cambio climático y el escaso acceso a los mercados.

- **Las nuevas tecnologías, como los sensores IoT, los drones, los satélites, la IA y el Big Data, están sentando, cada vez más, las bases de las herramientas digitales agropecuarias en la región.**

Los sensores IoT, los drones y los satélites están automatizando la recopilación de datos, logrando que el proceso sea más eficiente y preciso para los actores del ecosistema. Por su parte, la IA y el análisis del Big Data están brindando datos más ricos, más personalizados y más útiles para que los pequeños agricultores puedan aumentar la producción y reducir los costos.

- **Se está utilizando el *blockchain* en los DFS para la agricultura y el abastecimiento digital.** Heifer International, EthicHub, COOPSOL y otras organizaciones están aprovechando la transparencia, la seguridad, la velocidad y los bajos costos que ofrece el *blockchain* para facilitar los préstamos entre prestamistas y pequeños agricultores, brindar trazabilidad a los compradores de cultivos y apoyar el registro catastral de tierras.
- **Colombia se convirtió en un centro de innovación agrotecnológico para los pequeños agricultores de América Latina.** Esto se debe a una convergencia de factores, que incluyen un sólido ecosistema de DFS (debido a estándares regionales), un entorno regulatorio favorable, una fuerte cultura de start-ups e inversiones, ingresos más altos y una clase media relativamente estable. En países de América Central y Bolivia, donde la oportunidad de innovación para la agricultura digital es igual de fuerte debido a la prevalencia de los pequeños agricultores, el sector sufrió de un entorno menos favorecedor y comparativamente más débil.

La investigación del equipo AgriTech de la GSMA remarcó dos oportunidades en la agricultura digital que podrían hacer frente a los problemas de los agricultores en cuanto a la baja productividad y el escaso acceso a servicios financieros a corto y mediano plazo. Dichas oportunidades son las siguientes:

- **Herramientas de *smart farming*:** en los últimos dos años, los proyectos piloto de *smart farming* en América Latina han generado resultados prometedores, aumentando la producción entre un 50 y 80 por ciento, y reduciendo los costos entre un 20 y 40 por ciento. A pesar de estos beneficios, han sido pocas las soluciones de *smart farming* que han avanzado de la fase piloto a la comercialización. El mayor obstáculo son los costos de implementación, incluido el costo de los equipos (sensores, *gateways*, drones) y el costo de la conectividad continua (sensores que funcionan con datos móviles).
- **Uso de datos de agricultores recopilados mediante herramientas digitales agropecuarias para ampliar el financiamiento a pequeños productores:** los pequeños agricultores de América Latina se enfrentan a grandes vacíos de financiamiento a corto y largo plazo, tanto en sus necesidades financieras agropecuarias como en sus necesidades no agropecuarias. El acceso a créditos proporcionados por instituciones financieras formales exige una identidad económica¹ que la mayoría de los pequeños agricultores no tiene, pero las herramientas agropecuarias digitales basadas en servicios móviles pueden generar huellas financieras digitales con los datos de la agricultura y los agricultores. Esta oportunidad brinda un enorme potencial para cerrar la brecha de datos en el financiamiento de pequeños productores y abrir caminos hacia la inclusión financiera. Las herramientas digitales que permiten que los agricultores accedan a los mercados, como las soluciones de abastecimiento digital y los servicios de comercio electrónico, son extremadamente útiles para la generación de conjuntos de datos ricos, como los datos sobre transacciones de ventas de cultivos.

Esta publicación es el resultado de un proyecto financiado por el BID Lab en beneficio de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe. El BID Lab promueve la innovación y los emprendimientos en el ecosistema agrotecnológico para apoyar a los agricultores en el acceso a los mercados, los servicios, y los activos agropecuarios. El presente estudio es parte de este esfuerzo por comprender mejor las soluciones y las oportunidades tecnológicas en la agricultura que permitirán que el BID Lab apoye estrategias e inversiones con impacto social y económico y expanda el ecosistema agrotecnológico de la región. El informe contiene innovaciones dirigidas a la agricultura a pequeña escala, particularmente en países de América Central y la región andina, cerrando así la brecha de información que dejó la mayor parte de la literatura hasta la fecha.

¹ Una identidad económica es un perfil de ciudadano dinámico que captura los acontecimientos de vida, los activos y el historial de transacciones de una persona. Para los agricultores, la digitalización del abastecimiento de los cultivos ayuda a establecer una identidad económica a través de datos de transacciones de la venta de productos agrícolas. Junto con otros datos del campo y del agricultor, esta información da paso a una inclusión financiera plena para los agricultores, lo que incluye el acceso a créditos, ahorros y productos de seguros.



1 Introducción

Se estima que, para 2050, la población mundial aumentará en más de dos mil millones de habitantes.² El crecimiento poblacional, acompañado de cambios en los hábitos de consumo impulsados por la urbanización y una creciente clase media, implica que será necesario que la producción agropecuaria mundial sea un 50 por ciento más alta en 2050 que las cifras de 2012 para satisfacer la demanda.³ Tal aumento en la producción debe darse en el contexto de un cambio climático y una insostenible explotación de la tierra y de otros recursos naturales, como el agua dulce.

Para hacer frente a este desafío, los sistemas agroalimentarios deben volverse más productivos, rentables, transparentes, sostenibles y resilientes ante crisis externas, como aquellas provocadas por el cambio climático. Los pequeños agricultores, que administran el 80 por ciento de la tierra de cultivo del mundo y el 60 por ciento de la producción de alimentos,⁴ son particularmente vulnerables a dichas crisis. Deberán adoptar nuevos procesos de producción agropecuaria y, a su vez, lidiar con el acceso limitado a la información y a los activos agropecuarios, al financiamiento y a los mercados.

Es probable que, en los últimos años, no haya habido una crisis tan perjudicial para la cadena mundial de suministro de alimentos que la causada por la pandemia de la COVID-19. El cierre de fronteras, la interrupción de redes de logística nacionales e internacionales y la reducción en la demanda han afectado considerablemente la cadena de suministro agropecuario, y es probable que hayan tenido consecuencias devastadoras para las casi 500 millones de familias que dependen de la producción agropecuaria

para subsistir.⁵ A raíz de la COVID-19, resulta más urgente que nunca transformar las maneras en que funcionan los sistemas alimentarios actuales. Deben volverse más ágiles y resilientes frente a eventos imprevistos.

El crecimiento del sector agropecuario es esencial, no solo para la subsistencia de los agricultores, sino también para impulsar el crecimiento económico en general en las zonas rurales. Según el Banco Mundial, el crecimiento del sector agropecuario es entre dos y tres veces más efectivo para reducir la pobreza que un crecimiento equivalente en otros sectores, como la minería, la manufactura y los servicios.⁶ Dos de las principales formas para impulsar el crecimiento del sector agropecuario son: niveles más altos de productividad y una mayor inclusión financiera.

En América Latina y el Caribe, el sector agropecuario ha obtenido grandes ganancias por productividad en las últimas dos décadas. Sin embargo, estas ganancias han sido desiguales y se han concentrado principalmente en Brasil y Uruguay, que se caracterizan por contar

2 Naciones Unidas (2018), *World population set to grow another 2.2 billion by 2050: UN survey*.

3 ECLAC, FAO, IICA (2019), *The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: 2019–2020*.

4 FAO (2017), *The future of food and agriculture*.

5 Pshenichnaya, N. (2020), "Post COVID-19 business un-usual in agricultural value chains", GSMA Mobile for Development Blog.

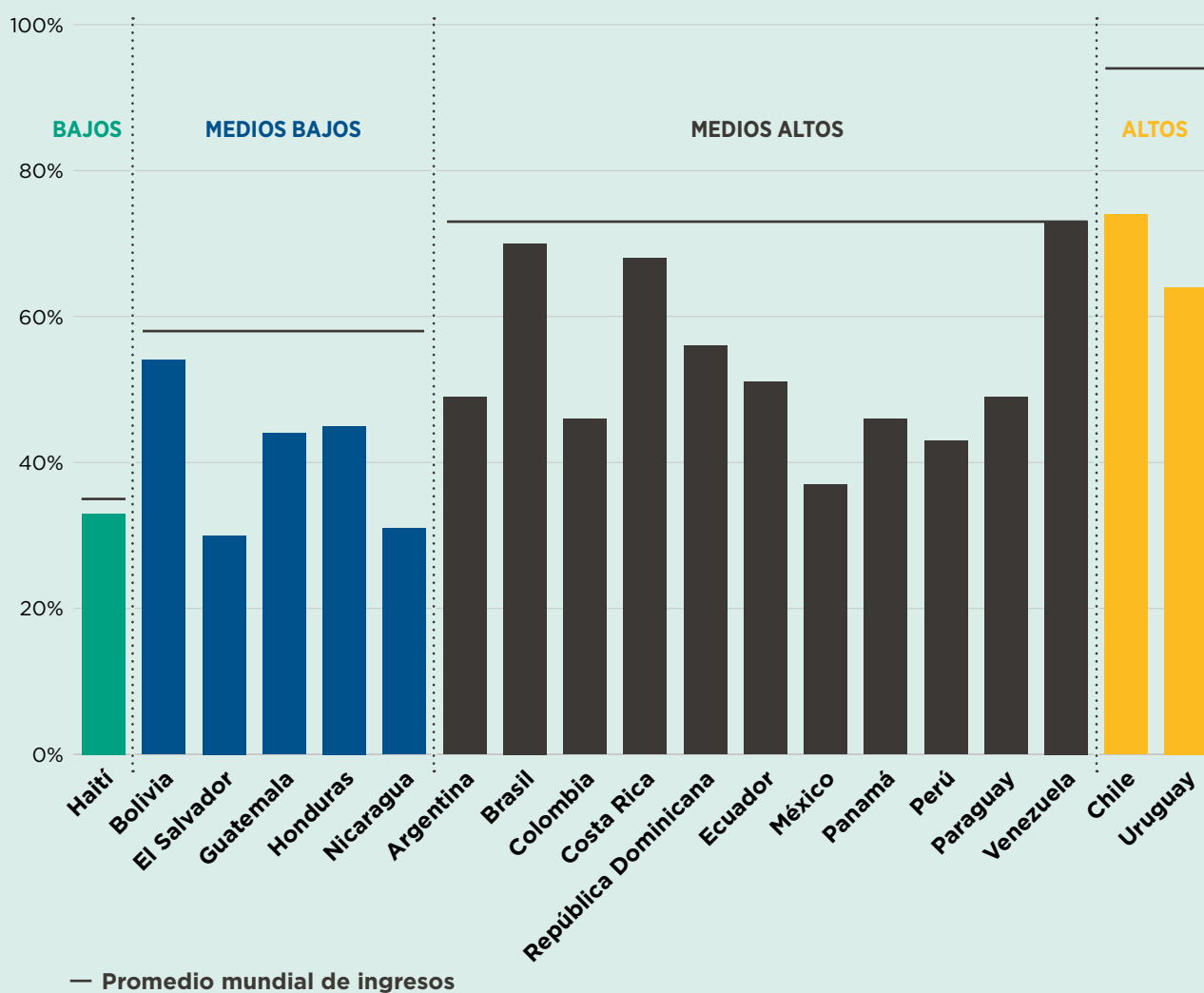
6 Elsevier (2018), "Agriculture, structural transformation and poverty reduction: Eight new insights."

con campos de gran escala y altas inversiones que se encuentran entre los productores más importantes del mundo de soja, azúcar, granos, jugo de naranja y carne de res. Países como Bolivia, Guatemala, Nicaragua, Honduras, El Salvador y Perú informan niveles de productividad más bajos, debido en gran parte a la predominancia de la agricultura de subsistencia. El valor agregado informado por trabajador agropecuario en estos países es entre un séptimo y un quinto en comparación con los de Brasil, y entre una trigésima y una cuadragésima parte en comparación con los de Estados Unidos.⁷

Las variaciones regionales en América Latina y el Caribe no se encuentran solo en la productividad, sino que también se extienden a la inclusión financiera. En toda la región, poco más de la mitad (55 por ciento) de los adultos en 2017 tenían una cuenta en un banco, otra institución financiera o una cuenta de dinero móvil.⁸ Sin embargo, en Chile, casi tres cuartos de la población adulta tenía una cuenta en comparación con un tercio en Nicaragua y Haití.⁹ Los bajos niveles de inclusión financiera en Nicaragua y otros lugares impiden que los agricultores accedan al capital que necesitan para adquirir activos y actualizar sus equipos para reducir las brechas de productividad y aumentar sus ingresos.

Figura 1

Titularidad de cuentas en una institución financiera o mediante un proveedor de dinero móvil en países selectos de América Latina y el Caribe, en mayores de 15 años de edad, 2017



Fuente: Global Findex del Banco Mundial

7 IICA (2018), *Atlas for Agriculture in the Americas*.
 8 Banco Mundial (2017), *Global Findex*.
 9 *Ibid.*

Las cifras de penetración de cuentas en América Latina están muy por debajo de lo que indicarían los niveles de ingresos de la región, y también muy por debajo de los niveles de países africanos y asiáticos con ingresos similares. Ghana, un país africano de ingresos medios bajos con un producto interno bruto (PIB) per cápita según la PPA de USD 4.997, tenía una tasa de titularidad de cuentas del 58 por ciento en 2017.¹⁰ Por su parte, Nicaragua, con un nivel más alto de PIB per cápita según la PPA de USD 6.004, tenía una tasa de titularidad de cuentas de apenas el 31 por ciento en 2017.¹¹ Esta disparidad se debe, principalmente, a una adopción más limitada de los servicios de dinero móvil en América Latina. Kenia, país considerado pionero en la implementación de servicios de dinero móvil, tenía una tasa de titularidad de cuentas del 82 por ciento en 2017, a pesar de contar con un PIB per cápita de apenas USD 4.046, según la PPA.¹²

La necesidad de mejorar la productividad ha impulsado el surgimiento de centros de innovación de agrotecnologías en el Cono Sur,¹³ en especial en Brasil. EMBRAPA, Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria, una división del Ministerio de Agricultura, ha sido clave en el posicionamiento de Brasil como exportador global líder de productos agropecuarios. La ciudad de Piracicaba, en São Paulo, es conocida como la Silicon Valley de la agricultura de América Latina y es la cuna de Agtech Garage, que reúne a 350 *start-ups* de agricultura bajo la orientación de varios de los actores más importantes del ecosistema agropecuario del mundo.

Gran parte de la innovación que proviene del Cono Sur se ha concentrado en los cultivos a gran escala y no ha sido aplicable a los pequeños agricultores, que representan el grueso de la producción en América Central, Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú. La innovación agrotecnológica que se centra en satisfacer las necesidades de los pequeños productores se ha visto obstaculizada por la falta de acceso al financiamiento.

Algunas organizaciones regionales, como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la plataforma de agricultura sostenible Sustainable Agriculture, Food and Environment Platform (SAFE) y el grupo asesor Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), así como también grupos por países, como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, parte del CGIAR) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia, han tomado la iniciativa de apoyar las innovaciones dirigidas a los pequeños productores. Estos grupos, con sedes cercanas a centros universitarios o de investigación, trabajan junto con donantes y organizaciones no gubernamentales (ONG), como la Unión Europea, la USAID, el BID Lab, Solidaridad, Heifer International, Grameen Foundation y Lutheran World Relief, para cambiar el espacio digital en beneficio de los pequeños productores.

También surgieron inversionistas de impacto fuera del Cono Sur, incluidos Acumen (América del Sur), Grassroots Capital (América Central) y Pomona Impact (América Central). A diferencia de África y Asia, los principales operadores de redes móviles (MNO) de la región han cumplido un rol menos prominente en el despliegue de innovaciones agrotecnológicas, aunque Wayra,¹⁴ de Telefónica, ha participado en el financiamiento de algunas de las primeras agrotecnologías, incluyendo Celotor y Agruppa.

10 Ibid.; Datos del Banco Mundial (2019), "GDP per capita, PPP (current international \$) - Ghana".

11 Ibid.; Datos del Banco Mundial (2019), "GDP per capita, PPP (current international \$) - Nicaragua".

12 Ibid.; Datos del Banco Mundial (2019), "GDP per capita, PPP (current international \$) - Kenya".

13 La región del Cono Sur incluye a Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

14 Wayra, parte del área de Innovación Abierta Conectada de Telefónica, ayuda a reunir a revolucionarios tecnológicos con Telefónica para generar oportunidades de negocio conjuntas.

Wayra opera siete centros en Europa y América Latina que se conectan con ecosistemas de emprendedores de diez países, incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Alemania, México, Perú, España, el Reino Unido y Venezuela. Uno de los principales objetivos de Wayra es ayudar a emprendedores locales en estos ecosistemas a alcanzar niveles globales.

La Innovación Abierta Conectada de Telefónica tiene una cartera de más de 500 *start-ups* activas, de las cuales el 20 por ciento del total está haciendo negocios con Telefónica.

Disponible en : www.wayra.com/wayra-hubs

Figura 2

Fuentes de financiamiento y asesoría para innovaciones digitales destinadas a pequeños productores de América Latina y el Caribe

	Grupos de investigación y universidades	Agencias multinacionales	Gobiernos	ONG y fundaciones	Fondos multilaterales de inversión	Inversores de impacto	Semilleros de empresas y aceleradoras	Empresas de tecnología
Internacionales	CGIAR	FAO	EU USAID Taiwan ICDF Switzerland Canada USDA FAS	Lutheran World Relief Grameen Foundation Solidaridad Mercy Corps Mastercard Foundation	IDB Lab World Bank Desjardins	Oiko Credit Rabobank	Wayra The Yield Lab Softbank Heifer International	IBM
Regionales	Universidad de los Andes CIAT Tecnoparque CARDI SENA		APPS.CO Innóvate Perú Start-up Chile	Acceso		Acumen Grassroots Capital	SP ventures NXTP Ventures	

Fuente: GSMA, organizaciones

En este informe, se arroja luz sobre las soluciones agropecuarias digitales desplegadas en la región de América Latina y el Caribe. Si bien gran parte de la literatura al día de la fecha se ha centrado en las innovaciones agrotecnológicas que abordan los desafíos y las oportunidades de los grandes agricultores en los países de mayor tamaño, como Argentina y Brasil, este informe destaca innovaciones que tratan puntos problemáticos para los pequeños agricultores, especialmente la baja productividad, la exclusión financiera y los impactos del cambio climático.

El informe comienza con una visión general de las tendencias disruptivas en materia digital a escala global en la agricultura que son relevantes para América Latina y el Caribe. Luego, brinda una evaluación del sector

agropecuario de América Latina y el Caribe, remarcando la importancia de la agricultura para la economía y las oportunidades de trabajo de la región. En función de una revisión detallada de 131 herramientas agropecuarias digitales dirigidas a los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe, el informe proporciona un mapeo del mercado y un análisis del panorama de los casos más prominentes de disrupción digital y resalta algunas de las tendencias más importantes observadas en cinco casos de uso de agricultura digital. En base a conocimientos provenientes del empleo de herramientas digitales al día de hoy, el informe concluye con algunas recomendaciones para la participación a futuro que podrían generar beneficios económicos y sociales sustentables a largo plazo.

Metodología

El equipo AgriTech de la GSMA recurrió a una combinación de investigaciones primarias y secundarias. Los analistas llevaron a cabo entrevistas profundas con aproximadamente 40 partes interesadas de la industria, incluidas empresas agrotecnológicas, agronegocios, MNO, donantes e inversores. El equipo identificó a las partes interesadas en las disrupciones digitales que benefician a los pequeños agricultores en toda la región. Debido a las restricciones de viaje impuestas por la pandemia de la COVID-19, las entrevistas se realizaron de manera remota por medio de plataformas web o por teléfono. El equipo llevó a cabo entrevistas con partes interesadas en diez países diferentes de la región, a saber: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Perú. También se entrevistó a empresas agrotecnológicas y donantes ubicados en Europa, la India y los Estados Unidos,

que están en vías a desarrollar herramientas agropecuarias digitales en América Latina. Además, el equipo participó en varios eventos virtuales enfocados en la innovación agrotecnológica en América Latina.

Las investigaciones primarias fueron corroboradas mediante fuentes secundarias internas y externas, tanto cualitativas como cuantitativas. Aquí se incluyen fuentes internas, como los datos sobre la industria móvil brindados por GSMA Intelligence (GSMAi); una vasta biblioteca de informes de la GSMA, manuales y evaluaciones del mercado; y el rastreador de servicios de AgriTech de la GSMA que agrega datos de la industria de más de 700 servicios agrotecnológicos desplegados en todo el mundo. Las fuentes externas consultadas para este informe incluyen fuentes de datos reconocidas en la industria, como el Banco Mundial, FAOSTAT, ILOSTAT, datos de Global Findex y del IICA, entre otros.

2 Innovación digital en la agricultura: tendencias globales

Las soluciones agropecuarias digitales tienen el potencial de transformar los sistemas alimentarios actuales para hacerlos más productivos, rentables, transparentes y ágiles, pero también tienen el poder de transformar las comunidades rurales mediante la mejora de la subsistencia de los agricultores y el fortalecimiento de la resiliencia ante el cambio climático. Estas herramientas benefician, además, al medioambiente, al darles a los usuarios la capacidad de optimizar su uso de los recursos naturales, adoptar prácticas sostenibles, reducir los desechos y adaptarse al cambio climático.

Para que los servicios digitales echen raíces, se necesita contar con un entorno de regulación favorable, de emprendimientos y competencias TIC, y se necesita capital para transformar los conceptos y las pruebas empresariales en soluciones de negocio comercialmente viables y expansibles. En esta sección, se presenta una gama de casos de uso de agricultura digital que han surgido en el mundo y se muestran las principales tendencias en cada uno de los casos. Las tendencias se obtuvieron a partir del informe *Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries* de la GSMA: una herramienta para ayudar a los profesionales a entender las oportunidades emergentes de la agricultura digital y apoyar las estrategias y las inversiones con un impacto social y comercial.¹⁵ En esta sección también se presentan algunos de los factores habilitantes que influyen en cómo se adaptan estas tendencias globales al contexto latinoamericano.

Se han presentado cientos de soluciones digitales en todo el mundo en los últimos diez años con el fin de lidiar con los desafíos a los que se enfrentan los diferentes actores en la cadena de valor agropecuaria. La innovación digital en la agricultura es muy diversa, desde soluciones de bajo nivel tecnológico que hacen uso de SMS, USSD y voz, hasta herramientas holísticas de tecnología avanzada que utilizan satélites, drones, sensores, *blockchain*, inteligencia artificial (IA) y análisis de Big Data.

La GSMA hace el seguimiento de más de 700 soluciones agropecuarias digitales en países de bajos y medianos ingresos (LMIC) de todo el mundo, segmentadas en tres grandes categorías: acceso a servicios, acceso a mercados y acceso a activos. Estas categorías se dividen, además, en cinco casos de uso y 24 subcasos de uso que abordan desafíos en el sector agropecuario.¹⁶ Algunos casos de uso en particular, como los servicios de consultoría digital,

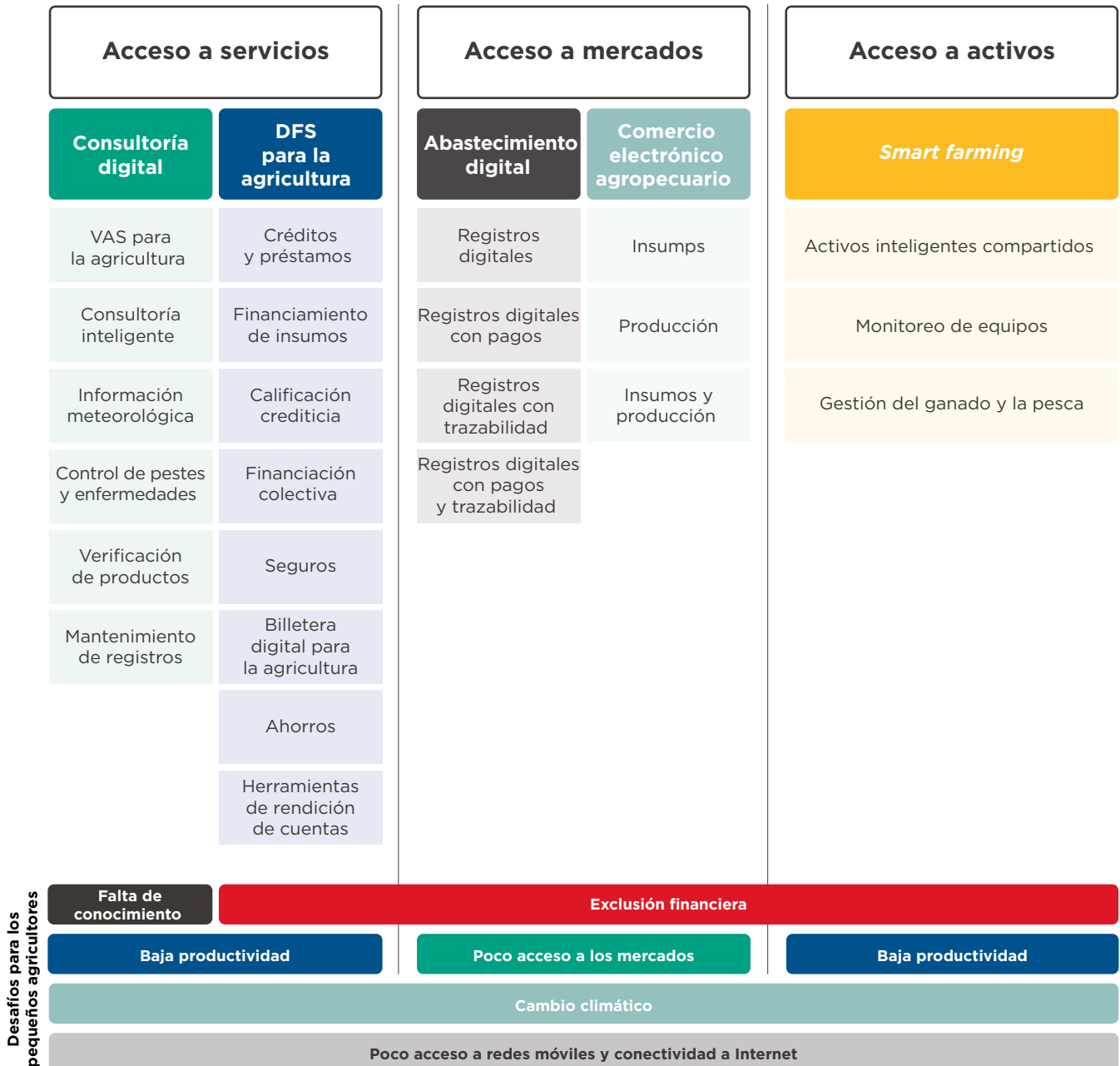
¹⁵ GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.
¹⁶ *Ibid.*

pueden ser respaldados por tecnología rudimentaria o avanzada, o incluso mediante una combinación de ambas. Asimismo, una solución tecnológica específica puede ser soporte para múltiples casos de uso. Se está haciendo uso de satélites y drones en soluciones de *smart farming*,

así como también de abastecimiento digital y servicios financieros digitales (DFS) para la agricultura, como la calificación crediticia y la cobertura en aseguradoras. Para ver un desglose exhaustivo de los casos de uso de agricultura digital y sus definiciones, consulte el Apéndice.

Figura 3

Casos y subcasos de uso de agricultura digital



Fuente: GSMA

2.1 Consultoría digital



Los servicios de consultoría digital¹⁷ fueron unas de las primeras soluciones agropecuarias digitales para pequeños agricultores que surgieron en el mundo, principalmente debido a que muchos de los servicios iniciales (p. ej.: información sobre el mercado y pautas para mejores prácticas) no requerían una conexión 3G. Consecuentemente, los servicios de consultoría digital representan la mayoría de las herramientas agropecuarias digitales disponibles comercialmente (alrededor de un 42 por ciento, según las últimas estimaciones de la GSMA).¹⁸ África subsahariana y Asia del Sur emergieron como centros de innovación para el desarrollo de varios tipos de servicios de consultoría digital, en parte gracias meramente a la cantidad de agricultores, pero también

debido a la omnipresencia de dispositivos móviles y la promoción activa por parte de donantes, inversionistas de impacto y empresas agrotecnológicas del uso de tecnologías digitales en estas regiones. En América Latina, los servicios de consultoría digital también representan la proporción más grande de las intervenciones agropecuarias digitales, con más de 40 servicios diferentes identificados (consulte la Sección 4.1.1).

En el informe *Digital Agriculture Maps* de 2020,¹⁹ el equipo AgriTech de la GSMA identificó varias tendencias subyacentes al desarrollo y al crecimiento de los servicios de consultoría digital en todo el mundo.

TENDENCIA #1

Una amplia gama de actores del ecosistema presta servicios de consultoría digital

Muchos tipos de entidades están involucradas en la prestación de servicios de consultoría digital para la agricultura, desde agencias gubernamentales y ONG hasta agronegocios, cooperativas, empresas agrotecnológicas, proveedores de servicios de valor agregado (VAS) y MNO. También es este el caso en América Latina, donde los servicios de consultoría digital

son brindados por gobiernos, ONG, agronegocios, y empresas de agrotecnología (consulte la Sección 4.1.3). El modelo de negocio empleado depende en gran parte de los objetivos de la organización que presta el servicio. En la mayoría de los casos, el servicio es gratuito para el agricultor: al costo de servicio lo abona el gobierno, una ONG, una cooperativa o un agronegocio.

TENDENCIA #2

Los servicios de consultoría digital se están expandiendo para abordar más puntos problemáticos de los agricultores

A medida que los servicios de consultoría se fueron haciendo más inteligentes, también se expandieron, abarcando más que los precios de mercado, información de nutrición y datos básicos sobre el clima. Ahora, tratan puntos problemáticos específicos para los agricultores. Las nuevas herramientas

digitales están permitiendo a los agricultores gestionar mejor los brotes de pestes y enfermedades, verificar la autenticidad de productos como semillas y fertilizantes, llevar registros digitales y, últimamente, responder a los desafíos impuestos por la COVID-19.

17 Consulte el Apéndice para ver una definición más detallada de consultoría digital.

18 GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.

19 Ibid.

TENDENCIA #3

Los servicios de consultoría digital son cada vez más inteligentes y tienen perspectivas altamente localizadas y granulares

La creciente disponibilidad de datos, combinada con el surgimiento de herramientas de análisis de datos, como la IA, el Big Data y el machine learning, está haciendo posible que los servicios de consultoría digital brinden a los agricultores perspectivas y recomendaciones más detalladas. En las primeras generaciones de servicios, la información general sobre precios del mercado, el clima, la nutrición y las mejores prácticas se diseminaba a una gran red de agricultores usando voz (p. ej.: sistema IVR), texto (p. ej.: Agromensajes de Costa Rica), aplicaciones genéricas (p. ej.: WhatsApp) o aplicaciones especializadas (p. ej.: el sitio Pyo de Birmania y Kanpo de Colombia).

Al integrar conocimientos recogidos de una variedad de fuentes, que incluyen imágenes tomadas por satélites y drones, pronósticos del clima hiperlocal y sensores colocados en los campos, se ha logrado mejorar la calidad de los servicios de consultoría. Estos grandes conjuntos de datos ahora se pueden traducir a recomendaciones específicas sobre qué cultivos sembrar en determinado campo, cuáles insumos son los más apropiados para determinados lugares, cuál es la cantidad de fertilizante o pesticida que se debe usar, cuándo conviene regar y cuáles son los mejores momentos para cosechar. A medida que más agricultores comienzan a usar smartphones, dichas perspectivas se pueden transmitir mediante formatos ricos en contenido multimedia, como los videos, facilitando que el agricultor comprenda los consejos y actúe sobre su entendimiento.

Figura 4

Diferencias entre los servicios de consultoría y los servicios de consultoría inteligente

Consultoría	Consultoría inteligente
Información general	Perspectivas y recomendaciones detalladas
Destinada a un único punto problemático	Destinada a múltiples puntos problemáticos
SMS, WhatsApp, aplicación de Android o iOS	Tutoriales en video, ventanas de chat, alertas y recomendaciones personalizadas
Cantidades limitadas de datos	Grandes volúmenes de datos

Fuente: GSMA

TENDENCIA #4

La consultoría digital para la agricultura está evolucionando para ofrecer propuestas más holísticas

Progresivamente, las organizaciones están combinando la consultoría para la agricultura con otros servicios digitales para agricultores, sobre todo en el abastecimiento digital y en los DFS para la agricultura. Los pequeños productores prefieren una tienda única que los conecte a los varios servicios que necesitan para que sus campos operen eficientemente. Con la integración de varias soluciones en una herramienta única, las organizaciones pueden evitar confusiones, facilitar la adopción y agregar más valor. Econet Wireless de Zimbabue, por ejemplo, cuenta con un paquete llamado ZFU EcoFarmer Combo, que combina consultoría con membresía a la Asociación de Agricultores de Zimbabue, seguros basados en índices climáticos y cobertura funeraria.²⁰ Las herramientas como Control Ganadero, de Colombia, también ofrecen a los usuarios una gama de servicios, incluidos los registros digitales, información climática hiperlocal, seguro de transporte y enlaces a veterinarios y compradores o vendedores de ganado.

20 Ecofarmer (2020), "ZFU EcoFarmer Combo".

2.2 Servicios financieros digitales para la agricultura



Los DFS para la agricultura son una subcategoría de los DFS que incluyen servicios prestados directamente a pequeños agricultores, como pagos digitales para la agricultura, así como también servicios derivados que apoyan los créditos para la agricultura (p. ej.: el financiamiento de insumos), el ahorro (p. ej.: las billeteras digitales diseñadas para apoyar ciertas actividades del sector agropecuario) y la cobertura en aseguradoras. Los DFS para la agricultura también incluyen soluciones que permiten el acceso a servicios derivados a través del análisis de datos, como soluciones de calificación crediticia provistas por empresas de terceros, así como también aquellas provistas por los agronegocios que han desarrollado soluciones internas para extender financiamiento a los agricultores con quienes hacen negocios.²¹ De los 150 DFS para la agricultura disponibles

para los pequeños agricultores alrededor del mundo, casi tres cuartos de ellos se encuentran en África subsahariana y 15 por ciento en Kenia.²² Esto resulta de la gran proliferación de los servicios de dinero móvil en la región.

En África subsahariana, los proveedores de servicios de dinero móvil (MMP) dominan el ecosistema de los DFS para la agricultura, mientras que en otras partes del mundo, como América Latina, los bancos y las empresas de tecnología financiera (*fintechs*) son quienes lideran la mayoría de las iniciativas de DFS para la agricultura (consulte la Sección 4.2.1).

Un análisis de los despliegues globales de DFS para la agricultura reveló varias tendencias clave, que se detallan a continuación.²³

TENDENCIA #1

Muchos DFS para la agricultura usan datos recopilados de herramientas agrotecnológicas para respaldar otros casos de uso de agricultura digital

El surgimiento de conjuntos de datos ricos con información sobre los agricultores, datos de transacciones de ventas de cultivos e información de pagos, entre otros, está ayudando a que los proveedores de soluciones comprendan mejor la huella financiera de los agricultores.

Esto hace que sea más viable para los MNO, los MMP, las empresas *fintech* y los proveedores de servicios financieros tradicionales (FSP) extender sus productos, como la cobertura de seguros, créditos y préstamos, a pequeños agricultores en zonas remotas.

TENDENCIA #2

La cobertura de seguros es el principal subcaso de uso de los DFS para la agricultura y representa aproximadamente un tercio de todos los servicios disponibles a escala global

La transición de los seguros basados en la indemnización a aquellos basados en índices para la protección ante el impacto de eventos imprevistos, combinada con el creciente uso de los teléfonos celulares para prestar servicios a pequeños agricultores, ha presentado nuevas oportunidades para brindar productos de seguros digitales en todo el mundo.²⁴ Tradicionalmente, las aseguradoras colaboraban con agencias de extensión, agrodistribuidores,

empresas de semillas, agencias gubernamentales y MNO para promover, comercializar y distribuir sus productos de seguros digitales. En América Latina, el equipo AgriTech de la GSMA ha descubierto menos herramientas de seguros digitales, pero una de ellas es la herramienta de seguro de transporte de ganado, SEGUGAN, lanzada por Control Ganadero en 2019 con la colaboración de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN).

²¹ GSMA (2020), [Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries](#).

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*

²⁴ GSMA (2020), [Agricultural insurance for smallholder farmers: Digital innovations for scale](#).

TENDENCIA #3

El financiamiento colectivo es el subcaso de uso de DFS para la agricultura que crece con mayor rapidez a escala global

El financiamiento colectivo aún es un subcaso de uso emergente de DFS para la agricultura. Los primeros servicios empezaron a operar en línea entre 2014 y 2015. Desde entonces, la cantidad de servicios de financiamiento colectivo se ha incrementado exponencialmente y se ha convertido en el segundo subcaso de uso más importante de DFS para la agricultura para pequeños productores, siendo la cobertura de seguro

el primero.²⁵ El *blockchain* es un facilitador clave del financiamiento colectivo, ya que mejora la transparencia y la seguridad tanto para los inversores como para los agricultores. También simplifica la transferencia de fondos desde los inversores, quienes, en su mayoría, están ubicados en zonas urbanas o en otros países, hacia los agricultores, ubicados en zonas rurales.



25 GSMA (2020), [Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries](#).

2.3 Abastecimiento digital



En los últimos años, ha habido un rápido incremento en la cantidad de herramientas de abastecimiento digital y de administración de campos, de las cuales aproximadamente la mitad de las herramientas que se usan hoy en día llegaron a estar disponibles en línea en los últimos cuatro años. África subsahariana cuenta con 55 de las 111 herramientas de abastecimiento digital a las cuales el equipo AgriTech de la GSMA les hace un

seguimiento. Kenia, Nigeria y Ghana cuentan con más de ocho herramientas en funcionamiento cada una a enero de 2020. Indonesia es líder en todos los mercados, con el despliegue de 12 herramientas de abastecimiento digital a enero de 2020.²⁶ En América Latina, el equipo AgriTech identificó más de dos docenas de herramientas de abastecimiento digital en funcionamiento a mediados de 2020 (consulte la Sección 4.3.1).

TENDENCIA #1

La funcionalidad de pago se está incorporando a las herramientas de abastecimiento digital, principalmente en países donde prevalece el uso de dinero móvil

En todo el mundo, especialmente en África subsahariana, las empresas agrotecnológicas y otras organizaciones activas en lo que respecta al abastecimiento digital han logrado hacer un uso exitoso de la infraestructura de los MMP para incorporar la funcionalidad de pago en sus herramientas de abastecimiento digital. Esto permitió que los agronegocios minimizaran el riesgo de robo y fraude y que, a su vez, los procesos fueran transparentes.

Los agricultores también se benefician de tener perfiles digitales, ya que los pueden ayudar a crear identidades económicas y obtener acceso a productos financieros como ahorros, créditos y seguros. Connected Farmer, que usa la solución de dinero móvil M-Pesa de Vodafone, se ofrece actualmente en cinco agronegocios que trabajan con más de 30.000 agricultores en África subsahariana.²⁷

TENDENCIA #2

La demanda de seguridad y sostenibilidad alimentaria por parte de los consumidores está impulsando a que las herramientas de abastecimiento digital incorporen la funcionalidad de trazabilidad

Los registros digitales combinados con la trazabilidad son el subcaso de uso más prevalente dentro del caso de uso de abastecimiento digital, representando el 41 por ciento del total de herramientas de abastecimiento digital disponibles alrededor del mundo a enero de 2020.²⁸ En parte, esto se debe a que tanto los EE. UU. como la UE, ambos grandes importadores de productos agrícolas, han endurecido las regulaciones en materia de importaciones de alimentos en los últimos años, lo que hizo que la trazabilidad se convierta en una prioridad para los agronegocios que exportan cultivos a estos mercados. Los consumidores, tanto en las economías

desarrolladas como en las emergentes, se interesan cada vez más en saber de dónde vienen sus alimentos, especialmente desde los comienzos de la pandemia de la COVID-19. Los gobiernos, las ONG y los agronegocios también están ejerciendo presión a favor del uso de herramientas digitales con trazabilidad para respaldar los esfuerzos de sostenibilidad. Por ejemplo, como parte de sus nuevos estándares de certificación, Rainforest Alliance exige que los exportadores de cacao digitalicen el 30 por ciento de los datos de los agricultores para finales de 2020, con el objetivo de llegar a digitalizar el 60 por ciento para 2024.²⁹

26 GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.

27 TechnoServe: www.technoserve.org/our-work/projects/connected-farmer-alliance/

28 GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.

29 The Rainforest Alliance

TENDENCIA #3

Las herramientas de abastecimiento digital se ofrecen, principalmente, como soluciones de Software como Servicio (SaaS)

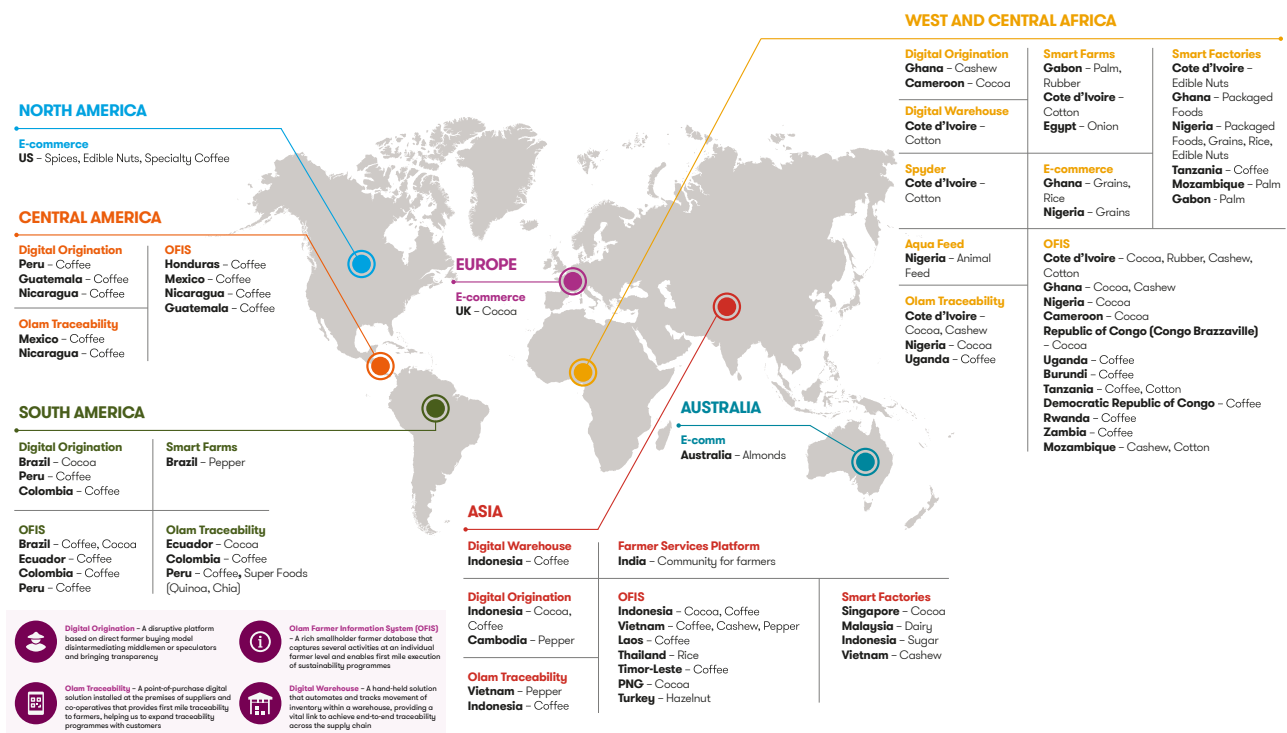
Dada la complejidad y el costo de la creación de herramientas que integren funciones de pago digital, generen registros de transacciones digitales y permitan la trazabilidad de cultivos, la mayoría de las herramientas de abastecimiento digital identificadas por la GSMA se brindan como soluciones de SaaS por parte de empresas que se especializan en la prestación de estos servicios. Las empresas agrotecnológicas, como SourceTrace, Cropin, Farmforce, Agritask y TaroWorks (una subsidiaria de propiedad absoluta de Grameen Foundation), se han expandido mediante la creación de soluciones que pueden aplicarse en diferentes áreas geográficas y en varios idiomas, en una variedad de cadenas de valor y diferentes tipos de organizaciones y requisitos de usuario. Si bien muchas de estas empresas agrotecnológicas dieron sus primeros pasos en Europa y Asia, ahora lograron expandir su presencia hasta América Latina. Sin embargo, con la excepción de Farmforce y TaroWorks,

estas empresas agrotecnológicas han centrado su atención en los grandes agricultores en lugar de los pequeños. En la mayoría de los casos, las soluciones de abastecimiento digital se ofrecen mediante un modelo de negocio a negocio a consumidor (B2B2C).

En algunos casos, los agronegocios y los comerciantes de materia prima desarrollaron sus propias soluciones internas de abastecimiento digital para llevar un control de sus activos y personalizar la solución para que se adapte completamente a sus necesidades. Olam International, por ejemplo, creó una serie de herramientas de abastecimiento digital de última milla para capturar mejor la información de los agricultores, gestionar los pagos a los agricultores e implementar iniciativas de trazabilidad y sostenibilidad. Estas herramientas de Olam incluyen Digital Origination, Olam Traceability, Olam Farmer Information System (OFIS) y Digital Warehouse, desplegadas en todo el mundo.³⁰

Figura 5

Huella de las herramientas de abastecimiento digital de Olam a escala global



Fuente: Olam

30 Olam (mayo de 2019), [Olam Insights](#), Volumen I.

2.4 Comercio electrónico agropecuario



Los servicios de comercio electrónico agropecuario en los LMIC están aún en las primeras etapas de desarrollo. La mayoría de las plataformas facilitan el movimiento de productos agrícolas desde pequeños agricultores en zonas rurales hacia compradores en zonas urbanas o habilitan la venta de insumos agropecuarios a agricultores que viven alejados de los centros urbanos. Aunque algunas de las primeras plataformas llegaron a estar en línea en 2008-2009, la gran mayoría de los servicios de comercio electrónico agropecuario en los que participan pequeños agricultores de los LMIC surgieron en los últimos cinco años. Los más activos a este respecto son países como Kenia, la India y Uganda. Combinados, estos tres países

representan casi un tercio de todas las plataformas de comercio electrónico en funcionamiento a enero de 2020.³¹ En América Latina, Colombia se convirtió en un líder en el comercio electrónico agropecuario, con más de una docena de plataformas de comercio electrónico agropecuario disponibles en solo ese país a mediados de 2020 (consulte la Sección 4.4.1).

La revisión y la evaluación de más de 120 empresas de comercio electrónico agropecuario en países en vías de desarrollo revelaron varias tendencias globales clave en el comercio electrónico agropecuario.

TENDENCIA #1

Los negocios de comercio electrónico agropecuario más exitosos invierten en más que una mera plataforma digital

Investigaciones globales en materia de modelos de comercio electrónico indican que, en los últimos años, cada vez más plataformas se expandieron más allá de solo conectar compradores (consumidores, negocios, hoteles y restaurantes) con vendedores (agricultores). Como parte de una estrategia para añadir valor, aunque a veces lo hacen solo por necesidad, la mayoría de los negocios de comercio electrónico agropecuario han incorporado funciones adicionales que, tradicionalmente, estaban en el dominio de los intermediarios, los agronegocios o los bancos. Estas funciones incluyen, por un lado, la

adquisición, la comercialización y la atención al cliente para los agricultores y, por el otro, el prefinanciamiento, los pagos, la logística, el control de calidad y el almacenamiento.³² Al incorporar nuevas funciones, ya sea de manera directa o mediante asociaciones, un negocio de comercio electrónico agropecuario puede tener un mayor control de toda la cadena de suministro y aumentar sus probabilidades de entender las mejoras cuantificables en la eficiencia que necesita para tener éxito. Sin embargo, una mayor complejidad requiere de más capital y, a menudo, implica más riesgos.

31 GSMA (2020), [Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries](#).

32 GSMA (2019), [E-commerce in agriculture: new business models for smallholders' inclusion into the formal economy](#).

TENDENCIA #2

La proliferación del comercio electrónico agropecuario depende de varios factores que la habiliten

Que un servicio de comercio electrónico agropecuario logre expandirse y volverse sostenible depende de la infraestructura del país, lo que incluye las telecomunicaciones, las redes logísticas y los servicios financieros. En un estudio reciente llevado a cabo por el equipo AgriTech de la GSMA sobre los modelos de negocio emergentes en el comercio electrónico agropecuario,³³ se identificaron siete factores clave para habilitar el mercado. Los tres más importantes son: la penetración y la conectividad a internet móvil para permitir que los compradores accedan a los servicios en línea; una red logística sólida, lo que incluye infraestructura nacional, como rutas, sistemas de dirección y servicios de transporte de mercancía para trasladar los productos de un lugar a otro; y soluciones de pago digital accesibles, como el dinero móvil y bancos de pagos en zonas donde la penetración de servicios bancarios tradicionales es relativamente baja.

Otros factores favorables incluyen la preparación del sector agropecuario, que requiere el equipamiento técnico para el comercio electrónico con acceso a dispositivos relevantes y habilidades digitales. La familiaridad con otros servicios de comercio electrónico que no sean especialmente para la agricultura también aumenta la probabilidad de que los consumidores usen el comercio electrónico agropecuario. La urbanización también actúa como catalizador para los consumidores con estilos de vida urbanos ajetrechos para comenzar a usar el comercio electrónico agropecuario, mientras que los aumentos en los ingresos provocan cambios en los hábitos de consumo alimentario y en los estilos de vida. Por lo tanto, el comercio electrónico se está volviendo una manera atractiva de responder al creciente interés de la clase media en los productos locales de origen ético, así como también los alimentos frescos y orgánicos.

TENDENCIA #3

La mayoría de las empresas de comercio electrónico agropecuario aún no se han expandido

La gran mayoría de las herramientas de comercio electrónico agropecuario tienen una presencia limitada (p. ej.: cubren solo un área metropolitana) y aún no han expandido su base de agricultores a más de unos pocos miles. Este es el caso en América Latina, donde solo un puñado de negocios de comercio electrónico agropecuario prestan servicios a una sola área metropolitana (consulte la Sección 4.4.3). Uno de los desafíos clave que enfrentan los negocios de comercio electrónico agropecuario, en particular en África subsahariana, sede de casi la mitad de este tipo de negocios en países LMIC, es lograr la expansión requerida para operar independientemente, sin la financiación de donantes. Esto se debe a una infraestructura

logística deficiente en muchos de los mercados en funcionamiento.

Es evidente que la pandemia de la COVID-19 está acelerando la demanda de servicios de comercio electrónico agropecuario, no solo en los países de altos ingresos, sino también en los LMIC. La imposición de los aislamientos y las restricciones de la circulación de personas y el traslado de productos han puesto de relieve la importancia de la tecnología para la ágil entrega de alimentos. En la India, por ejemplo, la cantidad de pedidos diarios en sitios de comercio electrónico agropecuario aumentó considerablemente desde el comienzo de la pandemia.³⁴

³³ Ibid.

³⁴ GSMA (2020), [Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries](#).

2.5 *Smart farming*



El concepto de *smart farming* hace referencia al uso de sensores, drones, satélites y otros activos agropecuarios para generar y transmitir datos sobre un cultivo, animal o práctica específicos con el fin de respaldar las actividades agropecuarias. Las soluciones de *smart farming* dependen de la conectividad entre dispositivos compatibles con la IoT para optimizar los procesos de producción y las condiciones de crecimiento mientras se minimizan los costos y se ahorran recursos (consulte el Apéndice).³⁵ Las herramientas de *smart farming* han sido unas de las últimas en aparecer en el ecosistema de la agricultura digital, principalmente debido al alto costo asociado con el despliegue de sensores y la ausencia de redes IoT en las zonas rurales.

Al día de la fecha, a escala global, la GSMA ha identificado 38 soluciones de *smart farming* desplegadas en beneficio de los pequeños agricultores en los países en vías de desarrollo, la mitad de las cuales se encuentran en África subsahariana. América Latina ha experimentado una implementación más lenta de soluciones de *smart farming* para pequeños agricultores. La mayoría de las intervenciones hasta ahora han sido proyectos piloto a pequeña escala que aún no se han comercializado (consulte la Sección 4.5.1). La siguiente sección resalta algunas de las principales tendencias observadas en una revisión en profundidad de las 38 soluciones identificadas a escala global.³⁶

TENDENCIA #1

La gran mayoría de las soluciones de *smart farming* para pequeños agricultores están basadas en el caso de uso de activos compartidos

Aunque llegaron más tarde que otras soluciones de *smart farming*, las herramientas inteligentes de activos compartidos ahora conforman casi dos tercios de todas las soluciones de *smart farming* disponibles en el mundo. Estas herramientas permiten que los agricultores accedan a equipos que mejoran la productividad, como tractores o drones, mediante un modelo de economía compartida que promueve la eficiencia. También habilitan a los propietarios de activos a obtener ingresos adicionales

a partir de equipos que, de otra manera, no estarían en uso. A menudo, los equipos cuentan con dispositivos de monitoreo que permiten que los propietarios hagan un seguimiento de sus activos. Los agricultores pueden reservar franjas horarias para usar los equipos, ya sea fuera de línea o con la interfaz de una aplicación, tal como lo harían para reservar un servicio de automóvil al usar Uber o de alojamientos al usar Airbnb.

TENDENCIA #2

El ganado y la acuicultura se han beneficiado a partir de las innovaciones en materia de *smart farming*

El uso de sensores es particularmente ideal para las operaciones de ganado y acuicultura, por lo que ha surgido un nuevo subcaso de uso dedicado a estas dos cadenas de valor. Los sensores se utilizan ampliamente para el ganado vacuno y las aves de corral para aumentar la producción. Los sensores que se colocan en los collares o arneses del ganado pueden detectar el momento en que una vaca entra en celo para asegurar la inseminación oportuna, medir la actividad y salud de las aves y reducir la incidencia de enfermedades. En el caso de las piscifactorías,

los sensores que se colocan en los tanques o estanques pueden medir su temperatura, junto con el movimiento y la salud de los peces para mitigar el posible impacto de enfermedades. Los sensores también pueden estar vinculados a surtidores que arrojen alimento al agua, lo que automatiza procesos que, de lo contrario, deberían llevarse a cabo manualmente. Dada la importancia del ganado y la acuicultura en el Sudeste Asiático y los mercados de esa región, la mayoría de las innovaciones en este caso de uso surgieron en países como la India e Indonesia.

³⁵ GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.

³⁶ *Ibid.*

TENDENCIA #3

Los modelos de pago por consumo están permitiendo que los pequeños agricultores accedan a herramientas de *smart farming* que anteriormente solo estaban disponibles para los grandes agricultores

A causa del alto costo asociado con los equipos mecanizados y otros activos, como los sensores y los drones, los proveedores de servicios están recurriendo a modelos de pago por consumo (PAYG) para hacer que las herramientas sean más asequibles para los pequeños agricultores. Por ejemplo, los agricultores pueden obtener acceso a un

sistema de riego inteligente y hacer pagos a lo largo de 18 a 36 meses, a menudo mediante el uso de servicios de dinero móvil. Algunos ejemplos de empresas que hacen uso de modelos de PAYG para proporcionar activos de *smart farming* a agricultores con presupuestos ajustados incluyen a SunCulture en Kenia y MimosaTek en Vietnam.

Figura 6

Planes de pago PAYG de SunCulture para los sistemas de riego inteligente, 2019

Rainmaker2 con ClimateSmart Direct™



Plan de pago PAYG	Precio
Depósito	\$72
Cuotas mensuales	\$28
Duración	18 meses
Total	\$578
Pago en efectivo	\$454

Rainmaker2 con Batería ClimateSmart™



Plan de pago PAYG	Precio con TV	Precio sin TV
Depósito	\$90	\$81
Cuotas mensuales	\$35	\$35
Duración	36 meses	30 meses
Total	\$1.364	\$1.142
Pago en efectivo	\$1.107	\$880

Fuente: SunCulture

2.6 Factores favorables que impulsan la adopción de soluciones de agricultura digital por parte de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe

Se necesitan varios elementos para que las soluciones de agricultura digital se afiancen y expandan en un país. Fundamentalmente, los agricultores y otros usuarios de herramientas agrotecnológicas deben contar con un dispositivo móvil con acceso a una red móvil, preferentemente uno que pueda soportar servicios de Internet móvil. El alfabetismo digital también es un requisito previo para el uso de prácticamente todos los servicios de agricultura digital descritos entre las Secciones 2.1 y 2.5.

En esta sección, se presentan algunos de los factores clave que influyen en el ritmo de adopción de las diferentes soluciones de agricultura digital en países de toda América Latina y el Caribe. Estos factores se identificaron tras conversaciones con más de 40 actores del ecosistema de la agricultura digital que trabajan o residen en América Latina y el Caribe.

Figura 7

Factores que impulsan la adopción de soluciones de agricultura digital por parte de los pequeños agricultores de América Latina

- 1 **Conectividad y cobertura**
- 2 **Adopción de *smartphones***
- 3 **Adopción de dinero móvil**
- 4 **Crecientes ingresos y clase media**
- 5 **Enérgico ecosistema agrotecnológico**
- 6 **Combinación de cultivos aptos para la digitalización**
- 7 **Políticas regulatorias/gubernamentales**

Fuente: GSMA

FACTOR #1

La cobertura de servicios de Internet móvil está casi generalizada en América Latina, pero hay brechas entre las zonas urbanas y rurales

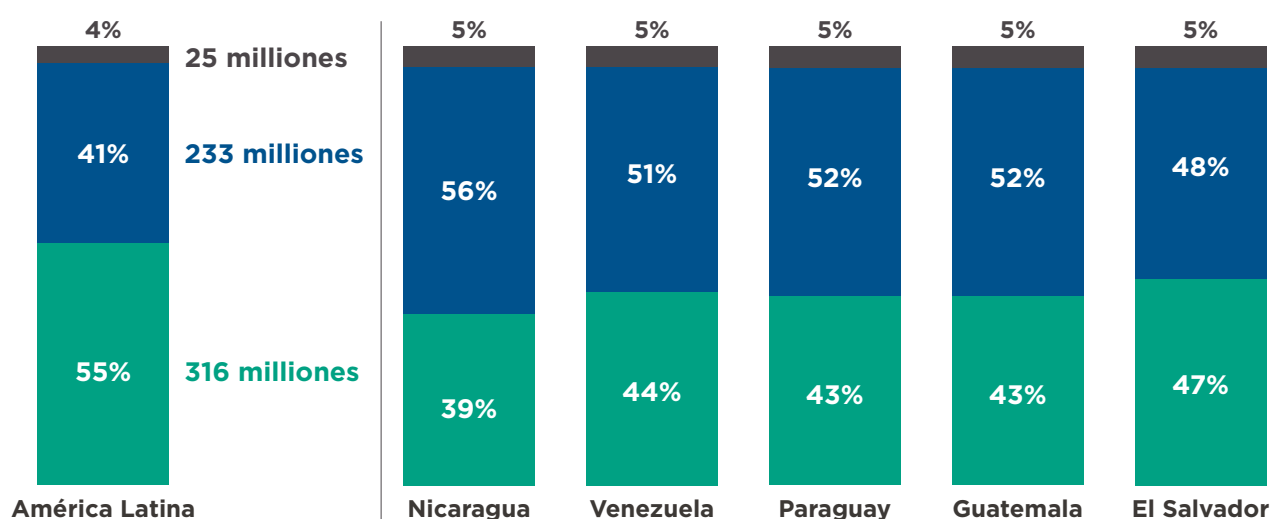


La conectividad de red es esencial para la implementación exitosa de la mayoría de las herramientas de agricultura digital, aunque algunas, como determinadas herramientas de consultoría digital, DFS para la agricultura y abastecimiento digital, tienen la capacidad de funcionar *offline* cuando un usuario está fuera de alcance de una red móvil. Aun en estos casos, sin embargo, el usuario debe ser capaz de acceder a la red de manera periódica, ya sea mediante una red móvil o un punto de conexión Wi-Fi, para descargar los últimos datos o cargar información.

En América Latina, solo el cuatro por ciento de la población (aproximadamente 24 millones de personas) vive fuera del área de cobertura de un red de banda ancha móvil (MBB).³⁷ El grueso de la población que vive fuera de la zona de cobertura de red MBB se encuentra en zonas rurales donde la agricultura es la principal fuente de empleo. Esto explica por qué la cobertura de red aún se describe como un obstáculo por parte de los actores del ecosistema de la agricultura que fueron entrevistados en este estudio, en particular en países de América Central, Colombia y México.

Figura 8

La brecha en la adopción de Internet móvil en América Latina, % poblacional, primer trimestre de 2020



- Sin cobertura MBB
Brecha de cobertura
- Con cobertura MBB pero no se suscriben a Internet móvil
Brecha de uso
- Subscriptores de Internet móvil

Fuente: GSMA Intelligence

Otro obstáculo para la adopción puede ser la asequibilidad de herramientas que requieren una conexión a Internet, incluidos algunos servicios de consultoría, los DFS para la agricultura, las herramientas de abastecimiento digital y todas las soluciones móviles (2G/3G/4G) de *smart farming* y de comercio electrónico. En América Latina, se estima que unas 233 millones de personas viven en zonas con cobertura MBB, pero no están suscriptas a servicios de Internet móvil.³⁸ La

brecha en la asequibilidad se agudiza drásticamente en las zonas rurales. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la brecha en la penetración de Internet entre las zonas urbanas y las rurales fue de 28 puntos porcentuales en 2018.³⁹ En algunos países, como El Salvador, Bolivia y Perú, dicha brecha en la penetración de Internet es aún más profunda, lo que indica que, antes de ofrecer soluciones digitales en algunas regiones, se debe solucionar el problema de la conectividad.⁴⁰

37 GSMA Intelligence
 38 GSMA Intelligence
 39 UIT, como aparece en ECLAC, FAO y el IICA (2019), *The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: 2019-2020*.
 40 *Ibid.*

FACTOR #2

La penetración de smartphones en América Latina es la más alta de todas las regiones en vías de desarrollo

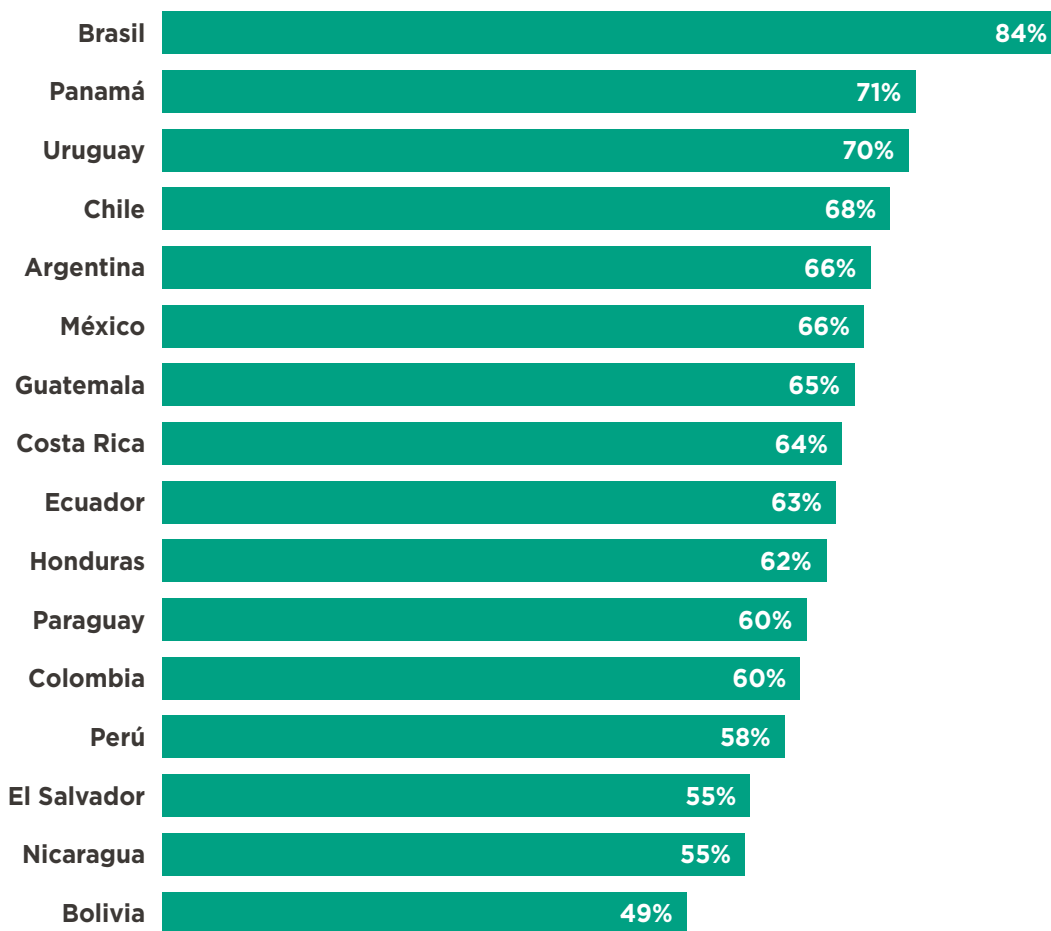


Algunas herramientas digitales más nuevas, como la consultoría inteligente de próxima generación, el abastecimiento digital y las herramientas financieras digitales para la agricultura (especialmente, las versiones diseñadas para oficiales o funcionarios de campo), así como las plataformas de comercio electrónico, requieren que los usuarios tengan acceso a un *smartphone*, una *tablet* o un lector digital. La proliferación de *smartphones* de bajo costo (es decir, de menos de USD 30) por toda

América Latina ayudó a que la penetración de la adopción de *smartphones* llegue a niveles más altos que los observados en África subsahariana y Asia del Sur. Brasil cuenta con la penetración de adopción de *smartphones* más alta en América Latina, con un 84,1 por ciento al primer trimestre de 2020.⁴¹ Bolivia tiene una de las tasas de penetración más bajas, con un 49,1 por ciento.⁴² La mayoría de los países de la región se encuentran entre el 55 y 65 por ciento de penetración.

Figura 9

La penetración en la adopción de smartphones en países latinoamericanos seleccionados, primer trimestre de 2020



Fuente: GSMA Intelligence

41 GSMA Intelligence
42 GSMA Intelligence

FACTOR #3

Los servicios de dinero móvil están disponibles en América Latina y el Caribe, pero no han sido adoptados ampliamente fuera de Paraguay, Haití y Honduras, lo que limita el potencial de las herramientas agrotecnológicas



Un ecosistema de dinero móvil robusto es un factor clave para la adopción de muchos casos de uso de la agricultura digital (consulte el Apéndice), incluidos los DFS para la agricultura, el abastecimiento digital y el comercio electrónico agropecuario. En el mundo, existen casi 300 despliegues activos de dinero móvil en 95 países.⁴³ En América Latina y el Caribe, actualmente hay en funcionamiento solo 27 servicios de dinero móvil y 13 millones de cuentas activas, menos del cuatro por ciento de la base de cuentas de dinero móvil activas en el mundo. También hay una red de agentes mucho menos robusta en las zonas rurales que respalde las transacciones fundamentales para el éxito de los servicios de dinero móvil (por ejemplo, depósitos, retiros, recarga de crédito de celulares).

La adopción de dinero móvil en América Latina y el Caribe se ha retrasado a causa del entorno regulatorio que, hasta hace muy poco, puso trabas a las iniciativas no bancarizadas. En países como Brasil, la competencia por parte de los bancos ha sido particularmente fuerte. Cabe mencionar que América Latina y el Caribe fue la única región que registró una reducción tanto en la cantidad de cuentas de dinero móvil activas como en el volumen general de transacciones en 2019, aunque el valor de las transacciones subió de todas formas. Según el programa de Dinero Móvil de la GSMA, el volumen total de las transacciones de dinero móvil en América Latina disminuyó casi en un 25 por ciento en 2019 debido a la retirada de algunos de los actores más importantes. En África subsahariana y Asia del Sur, en cambio, los volúmenes de las transacciones en 2019 aumentaron casi en un 20 por ciento.⁴⁴

Figura 10

Situación de los servicios de dinero móvil en América Latina y el Caribe, diciembre de 2019

Servicios de dinero móvil activos	Cuentas de dinero móvil registradas	Cuentas de dinero móvil activas	Volumen de transacciones	Valor de las transacciones
27 (9,3%)	26 millones (2,5%)	13 millones (-1,6%)	601 millones (-24,2%)	USD 16.5 billion (1,4%)

Porcentajes = porción de América Latina del total global
Fuente: Dinero Móvil de la GSMA

El ecosistema de dinero móvil es más fuerte en algunos de los mercados menos desarrollados de la región. Se considera que Paraguay, Haití y Honduras lideran el desarrollo de dinero móvil en América Latina debido a la temprana incorporación de los servicios de dinero móvil. En Colombia, un entorno regulatorio favorable provocó que varios actores del mercado ofrecieran servicios de dinero móvil (consulte la Figura 11), y los pagos se han

incorporado en varias herramientas agrotecnológicas para el abastecimiento digital, los DFS para la agricultura y el comercio electrónico. Sin embargo, en América Central, la desconfianza cultural hacia las transacciones que no son en efectivo sigue obstaculizando la integración de los pagos, a pesar de la creciente disponibilidad de soluciones de dinero móvil.

43 GSMA (2020), [2019 State of the Industry Report on Mobile Money](#).
44 Ibid.

Figura 11

Mapa de proveedores de dinero móvil en América Latina y el Caribe, octubre de 2020



Fuente: Proveedores de dinero móvil, GSMA

FACTOR #4

Una clase media en crecimiento está cambiando los hábitos de consumo



Una clase media en expansión es un factor favorable para varios casos de uso de la agricultura digital, que favorece más directamente al comercio electrónico. Niveles de ingresos más altos y estilos de vida más activos impulsan la demanda de servicios directos al consumidor, como la compra de alimentos en línea. Además, el aumento de los ingresos se correlaciona estrechamente con el aumento en la demanda de alimentos más sanos, seguros y de origen ético, así como también de productos orgánicos certificados y con credenciales de trazabilidad. Asimismo, una clase media creciente fomenta la creación de emprendimientos, un factor clave para la innovación y la disrupción digital.

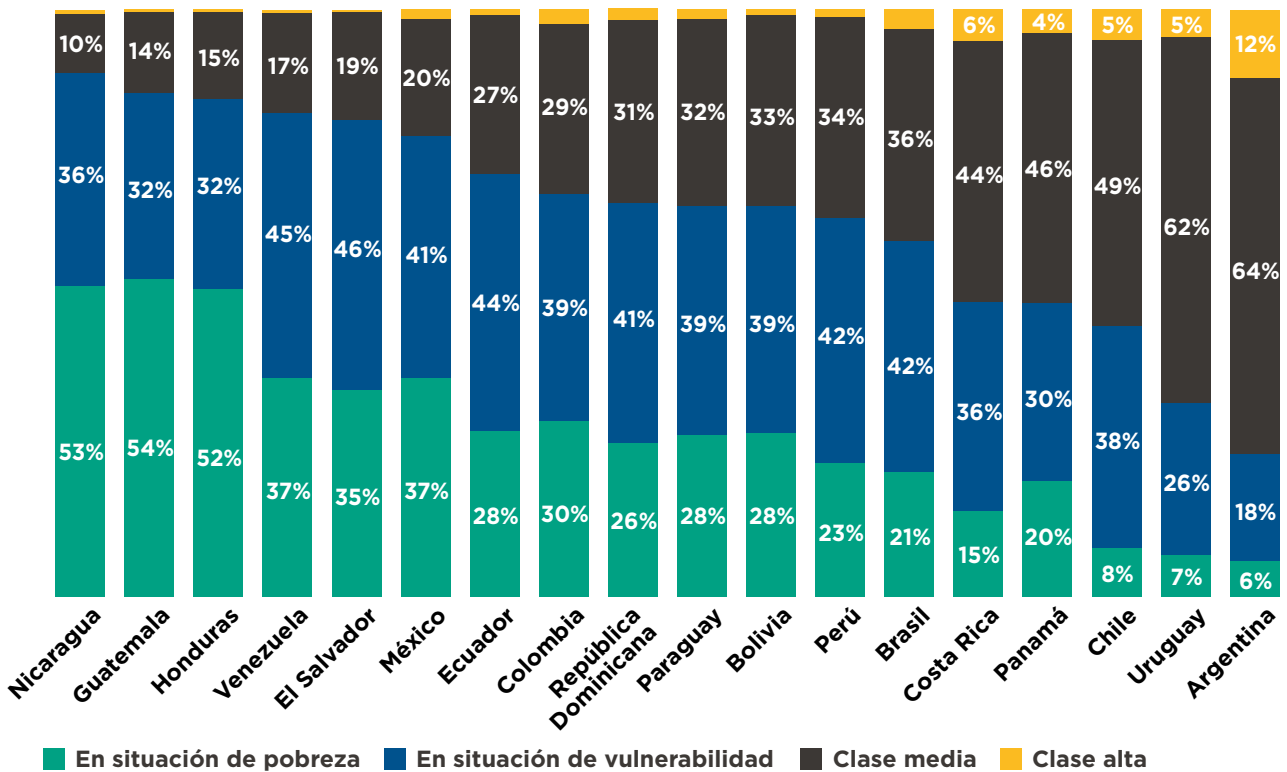
Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), hubo un incremento de 87 millones de personas en la clase

media latinoamericana y caribeña entre 2002 y 2014, lo que representó un 32 por ciento de la población total de la región.⁴⁵ A esta expansión la impulsó el crecimiento económico y niveles de educación más altos, pero ha sido desapareja en toda la región. De hecho, América Latina es la región más desigual del mundo, con ocho de los 20 países más desiguales en materia de economía.⁴⁶ En Argentina, la clase media representa un 64 por ciento de la población, mientras que en Nicaragua representa apenas el 10 por ciento de la población, con casi un 90 por ciento de población en situación de pobreza y vulnerabilidad. Muchos hogares de clase media en América Latina se encuentran en una posición vulnerable debido a las bajas tasas de ahorro. Esta situación los pone en un riesgo considerable de caer nuevamente en la pobreza en el contexto de la pandemia de la COVID-19.

45 BID (2017), *Social Pulse in Latin America and the Caribbean. Family Legacy: Breaking the Mold or Repeating Patterns.*
 46 CSIS (2020), *Covid-19 exposes Latin America's inequality.*

Figura 12

Distribución de ingresos por país, en países seleccionados de América Latina y el Caribe, 2017



En situación de pobreza: <USD 5,00 al día, En situación de vulnerabilidad: USD 5-12,40 al día, Clase media: USD 12,40-62,00 al día, Clase alta: > USD 62,00 al día
Fuente: BID

FACTOR #5

Las inversiones en la agrotecnología van en aumento

Un ecosistema agrotecnológico enérgico depende de la capacidad de las *start-ups* de acceder a capital a corto y a largo plazo. Según la Asociación Latinoamericana de Capital de Riesgo y Capital Privado (LAVCA), el sector agrotecnológico es uno de los sectores más subcapitalizados de la región, ya que representa aproximadamente un uno por ciento del volumen total del capital de riesgo (VC).⁴⁷ Durante los últimos años, sin embargo, el volumen de las inversiones aumentó exponencialmente. Según Finistere Ventures, hubo 35 acuerdos de inversiones agrotecnológicas en América Latina en 2018, que alcanzaron un valor combinado de USD 120 millones. Esta cifra representa una decuplicación desde 2012.⁴⁸

En América Latina, ahora existen más de 20 vehículos de inversión que apoyan las inversiones en el sector agrotecnológico, incluidos SP Ventures, Glocal Managers, NXTP Ventures (previamente, NXTP Labs) y The Yield Lab. Si bien la mayor parte de la atención y las inversiones se centraron inicialmente en Argentina y Brasil, donde tiene

sede el 75 por ciento de las empresas agrotecnológicas de la región,⁴⁹ acuerdos recientes indican que estos y otros inversores están empezando a considerar a los mercados de segundo nivel, incluidos Colombia, Perú y América Central.

En estos últimos años, América Latina también fue testigo del surgimiento de algunos fondos a gran escala respaldados por empresas. En 2019, por ejemplo, Softbank anunció la creación del Fondo de Innovación de Softbank⁵⁰ de USD 5.000 millones, el fondo para el sector tecnológico más grande en América Latina. Softbank se comprometió a invertir principalmente en *start-ups* tecnológicas de América Latina centradas en el comercio electrónico, los DFS y la atención de la salud.

Los nuevos vehículos de inversión también están ayudando a impulsar la innovación y el crecimiento en países andinos y centroamericanos. Pomona Impact y Grassroots Capital son dos de estos vehículos. Este último se centra específicamente en soluciones que benefician a los pequeños agricultores.

47 LAVCA (2017), *A Record Year for Agtech in Latin America*.

48 Finistere Ventures (2018), *2018 Agtech Review*.

49 BID Lab (2019), *Agtech Innovation Map in Latin America and the Caribbean*.

50 Softbank (2019), *Softbank Group Corp. Announced Launch of New \$5 Billion Technology Growth Fund for Latin America*.

FACTOR #6

América Latina es líder en la producción de cultivos que se adaptan bien a la digitalización



América Latina es líder en la producción de café (55,4 por ciento de la producción global),⁵¹ y varias frutas y verduras como las bananas (80 por ciento de las exportaciones mundiales)⁵² que se estructuran en cadenas de valor altamente formales. Estas cadenas de valor ofrecen una economía con volúmenes de transacciones atractivos, flujos

de pago de negocio a persona (B2P) predecibles y una menor cantidad de actores. Las cadenas de valor formales también se caracterizan por relaciones de larga data entre agronegocios, cooperativas y agricultores, que hacen que las iniciativas de digitalización sean más fáciles de implementar.

FACTOR #7

Un entorno regulatorio favorable es clave para el éxito de muchas intervenciones digitales



Los gobiernos y los entes regulatorios pueden cumplir un papel importante en el éxito y la escalabilidad de las soluciones de agricultura digital, principalmente mediante la aprobación de regulación que facilite la entrada de MMP, promueva el comercio electrónico, permita el despliegue de redes IoT y habilite el uso de drones y tecnología satelital para el uso agropecuario.

Los gobiernos también pueden actuar como semilleros o aceleradoras de empresas mediante la promoción de emprendimientos y la innovación digital. En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) lanzó la iniciativa Apps.co

para fomentar los emprendimientos y el desarrollo de aplicaciones. Empresas agrotecnológicas como Kanpo, Plaz, Agromarket y Comproagro tuvieron sus comienzos bajo la guía de Apps.co (consulte las Figuras 20 y 33). Start-Up Chile, el semillero de empresas original respaldado por el gobierno en la región, ha respaldado a casi 2.000 *start-ups*, incluida la empresa agrotecnológica de *crowdfunding* Wuabi (consulte la Figura 27) y, a su vez, disfrutó de un rendimiento de la inversión que se multiplicó en 17 veces.⁵³ Innóvate Perú desarrolló StartUp Perú y está detrás de varias de las empresas agrotecnológicas analizadas en este estudio, incluida AgriCredit.

Fuera del Cono Sur, donde la innovación agrotecnológica está abocada a la agricultura a gran escala, Colombia ofrece el entorno más fértil para la innovación agrotecnológica para los pequeños agricultores. Colombia se beneficia gracias a una convergencia de varios factores, que incluye un sólido ecosistema de DFS (debido a estándares regionales), un entorno regulatorio favorable, una fuerte cultura de *start-ups* e inversiones, ingresos cada vez más altos y una clase media relativamente estable. Perú y Ecuador también están comenzando a presenciar una mayor innovación agrotecnológica. Perú, en particular, cuenta con más vehículos de inversión y

apoyo gubernamental mediante iniciativas como Innóvate Perú y StartUp Perú.

Las innovaciones digitales en la agricultura se enfrentan a más desafíos en los países de América Central y Bolivia, donde el entorno facilitador es comparativamente más débil. Los DFS son la excepción, ya que están relativamente establecidos en los estándares regionales. Las necesidades de los pequeños agricultores en estos países son significativas, dadas las altas tasas de pobreza y los efectos más críticos del cambio climático.

51 IICA (2018), *Atlas for Agriculture in the Americas*.

52 FAO (2019), *Bananas and Major Tropical Fruits in Latin America and the Caribbean*.

53 The Next Web (2020), *Tech in Latin America: An Entrepreneur's Guide to April's Start-up News*.

EN PROFUNDIDAD

Reforma agropecuaria y rural en una Colombia posconflicto

En 2016, tras poner fin a una guerra que duró 52 años, el gobierno colombiano tomó la reforma agropecuaria y rural como un pilar central de su estrategia posconflicto. El conflicto, que duró décadas, resultó en el desarraigo de más de 6,9 millones de colombianos y en el abandono de grandes extensiones de tierra.⁵⁴ Los agricultores que vivían en zonas rurales controladas por las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) quedaron excluidos de los mercados formales y recurrieron al cultivo de hojas de coca para ganarse la vida. Sin supervisión, la expansión del cultivo de hojas de coca provocó una importante deforestación y otros daños ambientales. La estrategia posconflicto de Colombia exige la reubicación de gran parte de la población desarraigada hacia tierras más aptas para el desarrollo agropecuario y, a la vez, brinda apoyo financiero y capacitación de hasta 15 años como incentivo.

Las iniciativas rurales posconflicto impulsadas por el gobierno llamaron la atención de varios donantes externos,

que incluyen otros gobiernos, ONG y entidades privadas. USAID, por ejemplo, desarrolló, en 2017, la iniciativa “Cacao para la Paz” para promover la expansión de la industria del cacao en Colombia. Este esfuerzo, que reúne a muchos actores del sector público y del privado, tiene el fin de incrementar la coordinación y modernizar las prácticas para mejorar la producción del cacao. Las zonas productoras de cacao se concentran en las regiones más afectadas por el repoblamiento posconflicto.

En la cadena de valor del café, Nespresso aunó fuerzas con la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) para lanzar el proyecto posconflicto de Caquetá.⁵⁵ Dicho proyecto apoya el desarrollo de programas de café sostenibles en beneficio de los agricultores exiliados en una de las regiones más afectadas por la guerra. La decisión del gobierno de apoyar estas iniciativas propulsó inversiones significativas en el sector agropecuario de Colombia, motivando, a su vez, la innovación tecnológica.

54 CIAT (2017–2018), Boosting agriculture as key to lasting peace in Colombia.

55 Nespresso (24 de noviembre de 2017), “Nespresso announces investment in post-conflict Colombian coffee.”

3 La agricultura en América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe es una región amplia y heterogénea que se caracteriza por su riqueza en recursos naturales, que incluyen un tercio de los recursos de agua dulce del mundo y algunas de las tierras de más alta calidad para la producción agrícola. Si bien la mayor parte de la región comparte el mismo idioma y la misma herencia cultural, la estructura y la escala del sector agropecuario varía significativamente de un país a otro.

El Cono Sur está caracterizado por contar con cultivos de exportación de altas inversiones y altamente mecanizados, como los de la soja, el café y el azúcar, así como también grandes campos dedicados a la cría de ganado. América Central y la región andina, en cambio, se caracterizan por depender más fuertemente de los pequeños agricultores para la producción de cultivos, y también por una variedad de cultivos que van desde el café y el cacao hasta los pescados, las flores y una amplia variedad de frutas y verduras.

La contribución de los sectores agropecuario, forestal y pesquero al PIB total de América Latina y el Caribe asciende a un 4,9 por ciento.⁵⁶ Sin embargo, este promedio esconde algunas diferencias importantes en la región. En un extremo, se encuentran algunas de las economías más grandes de la región, donde el porcentaje de PIB de la

agricultura está por debajo del cinco por ciento, al igual que en países europeos de altos ingresos, como España (2,7 por ciento) y Rumania (4,1 por ciento). Dichas economías incluyen a México (3,4 por ciento), Brasil (4,4 por ciento) y Chile (3,6 por ciento).⁵⁷ En el otro extremo, se ubican varios países andinos, de América Central y del Caribe, donde la contribución de la agricultura al PIB es de más del 10 por ciento. Haití reporta la contribución agropecuaria más alta de la región, con un 19,5 por ciento del PIB en 2019.⁵⁸ Los índices en estos países son similares a los que se informan en países como Indonesia (12,7 por ciento), la India (16,0 por ciento), Camerún (15,4 por ciento) y Ghana (17,3 por ciento).⁵⁹ Para la mayoría de los países de la región, el porcentaje de PIB proveniente de los sectores agropecuario, forestal y pesquero ha ido disminuyendo durante esta última década. Esta disminución fue particularmente drástica en Guyana, Guatemala y Ecuador.⁶⁰

56 Datos del Banco Mundial (2019), "Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP)".

57 *Ibid.*

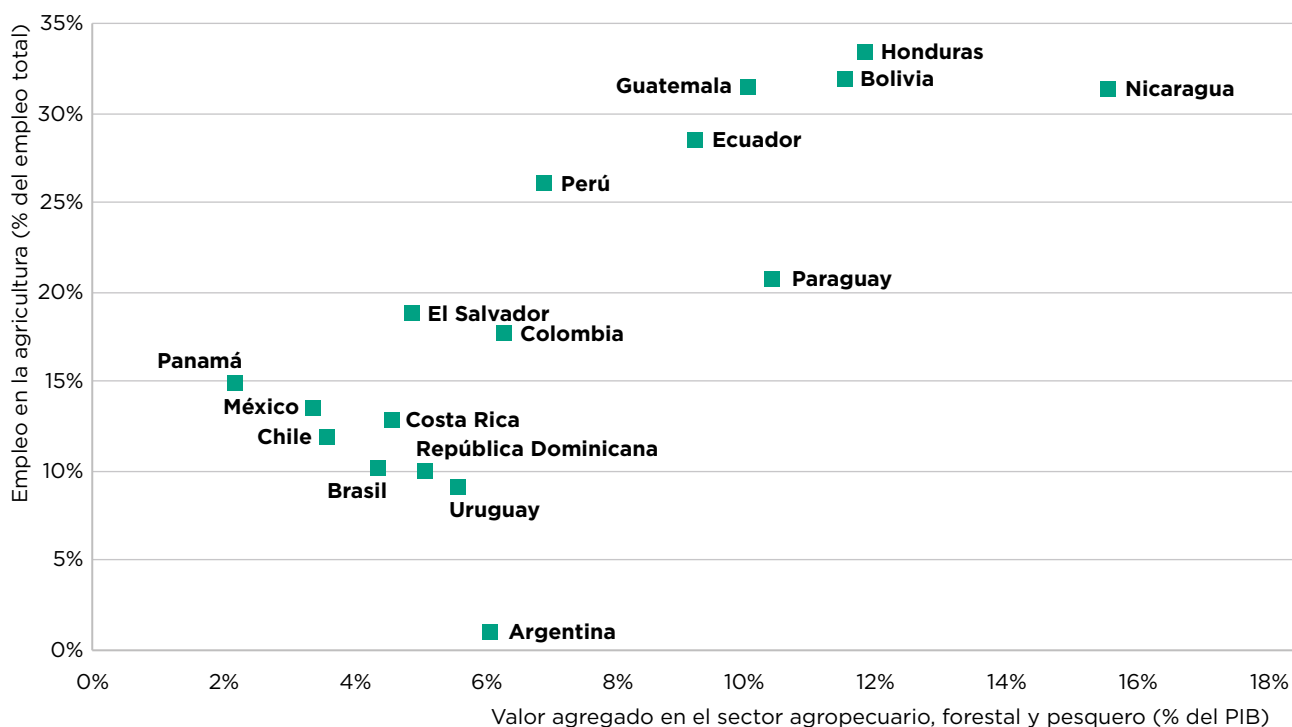
58 *Ibid.*

59 *Ibid.*

60 OECD y FAO (2019), *OECD-FAO Agricultural Outlook, 2019-2028*.

Figura 13

Relevancia de la agricultura en países de América Latina y el Caribe seleccionados



Sources: La OIT es la fuente del empleo en el sector agropecuario como porcentaje del empleo total. Los datos son del 2017. El Banco Mundial es la fuente del valor agregado en los sectores agropecuario, forestal y pesquero como porcentaje del PIB. Los datos son del 2019.

La agricultura es una fuente importante de trabajo en América Latina y el Caribe, con un 14,0 por ciento de la mano de obra de la región involucrada en actividades agropecuarias.⁶¹ La agricultura es especialmente importante en las zonas rurales, ya que es la principal fuente de empleo. Según el IICA, el 54,6 por ciento de la mano de obra rural en América Latina y el Caribe trabaja en la producción agrícola. Esta cifra supera el 70 por ciento en países como Bolivia y Perú.⁶² La contribución de la agricultura al empleo en general es particularmente alta en países como Bolivia, Guatemala, Honduras y

Nicaragua, donde el porcentaje de mano de obra que trabaja en la agricultura asciende a casi un tercio.⁶³ Estos países se caracterizan por la prevalencia de pequeños agricultores que trabajan en cultivos de mano de obra intensa, como los de café, frutas y verduras. En países del Cono Sur, como Argentina, Brasil y Uruguay, en cambio, el porcentaje de mano de obra abocada a la agricultura es menor al 10 por ciento, en gran parte debido a la producción intensiva y altamente mecanizada de los cultivos y a la cría de ganado que caracteriza al sector agropecuario de esa región.⁶⁴

61 IICA (2018), *Atlas for Agriculture in the Americas*.

62 Ibid.

63 OIT (2019), *Panorama Laboral 2018. América Latina y el Caribe*.

64 Rabobank (2015), *Latin America: Agricultural Perspectives*.

3.1 La importancia de los pequeños agricultores para el sector agropecuario de América Latina

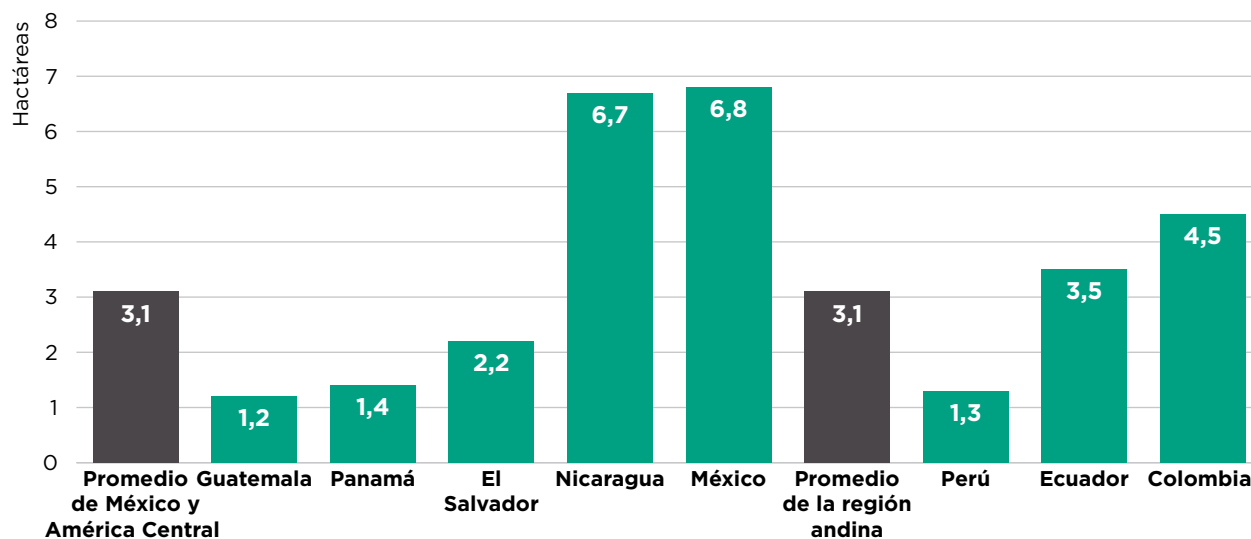
La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) calcula que hay 16,6 millones de campos de pequeños productores en toda América Latina, en los que viven y trabajan aproximadamente 60 millones de personas.⁶⁵ Estos campos representan el 81,3 por ciento de todos los campos de la región y entre el 27 y el 67 por ciento del total de la producción de cultivos, según el país.⁶⁶ En América Central, los pequeños agricultores representan el 50 por ciento del total de la producción agrícola y el 70 por ciento de todos los alimentos que se consumen en la región.⁶⁷

Según la FAO, el tamaño promedio del campo de un pequeño agricultor en América Latina (sin incluir el Cono Sur,

donde se destinan grandes extensiones de tierra a la cría de ganado) es de 2,5 hectáreas.⁶⁸ Esta cifra es apenas más alta que el tamaño promedio de los campos de los pequeños agricultores en África subsahariana y Asia. En el Caribe, dichos campos tienen un tamaño promedio de 1,3 hectáreas, mientras que en la región andina y en América Central, el promedio es de 3,1 hectáreas. Cabe mencionar que en México y el Caribe, ha habido una tendencia a la fragmentación, ya que los campos se dividen de una generación a otra, lo que conduce a un aumento en la cantidad total de campos pequeños y una reducción en el tamaño promedio de estos. Esta tendencia difiere de la tendencia a la consolidación que tiene lugar en países del Cono Sur, como Argentina y Uruguay, donde los tamaños promedio aún van en aumento.

Figura 14

Tamaño promedio (en hectáreas) de campos de pequeños agricultores en países de América Latina seleccionados



Fuente: FAO

Casi el 60 por ciento del total de los pequeños agricultores en América Latina son considerados agricultores de subsistencia. En países como El Salvador, Nicaragua y Colombia, el porcentaje de pequeños agricultores

considerados agricultores de subsistencia supera el 70 por ciento.⁶⁹ No es coincidencia que los países con una mayor incidencia de agricultura de subsistencia tengan también tasas de pobreza rural más elevadas.

65 FAO (2014), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*.
 66 Ibid.
 67 FAO (2014), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*.
 68 ECLAC, FAO y IICA (2019), *The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: 2019-2020*.
 69 FAO (2014), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*.

3.2 El rol de las mujeres en la agricultura

La participación de los hombres y las mujeres en el sector agropecuario de América Latina y el Caribe es muy diferente. Mientras que un 62,1 por ciento de la mano de obra rural masculina trabaja en la agricultura, un 40,8 por ciento de mano de obra rural femenina tiene empleo en ese sector.⁷⁰ Los países andinos, como Bolivia, Ecuador y Perú, informan tasas de participación similar entre hombres y mujeres en la mano de obra agropecuaria. En cambio, en América Central y República Dominicana el índice de mujeres que trabajan en el sector va de un tercio a un quinto en comparación con la tasa de los hombres.⁷¹ Esta asimetría se relaciona, en parte, con las tasas de inseguridad y violencia de varios países de América Central y el Caribe. También se debe a las diferencias en los tipos de cultivos que se trabajan. El café, un cultivo importante en gran parte de América Central, el Caribe y Colombia, por ejemplo, ha sido históricamente cultivado por hombres, con una participación femenina limitada.

Acceder a empleos en el sector agropecuario no es el único desafío al que se enfrentan las mujeres rurales de América Latina. También les resulta mucho más difícil ser propietarias de tierras y obtener acceso a otros activos de la agricultura, como sistemas de riego. Este es el resultado de normas culturales que han favorecido desde hace tiempo a los hombres en cuanto a herencias, matrimonio y en las iniciativas de redistribución de tierras llevadas a cabo por gobiernos y comunidades indígenas. Generalmente, los campos cuyas propietarias son mujeres son más pequeños y están ubicados en zonas menos codiciadas, con acceso limitado a herramientas para la mejora de la productividad.⁷² Además, las agricultoras tienen menos acceso a servicios de extensión y soporte técnico. Según la FAO, mientras que el 22 por ciento de los agricultores hombres tiene acceso a soporte técnico en Perú, solo el 13 por ciento de las agricultoras cuenta con esa posibilidad.⁷³ El impacto que tienen todos estos factores dificulta que las mujeres tengan acceso a servicios financieros, como créditos y seguros, lo que perpetúa el ciclo de pobreza de las mujeres en las zonas rurales.



70 Estas cifras capturan únicamente estadísticas de empleo oficial. No reflejan adecuadamente la gran cantidad de mujeres rurales que participan en actividades agropecuarias para subsistir o apoyar a sus familiares hombres. IICA (2018), [Atlas de la Agricultura de las Américas](#).

71 IICA (2018), [Atlas for Agriculture in the Americas](#).

72 FAO (2014), [Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política](#).

73 *Ibid.*

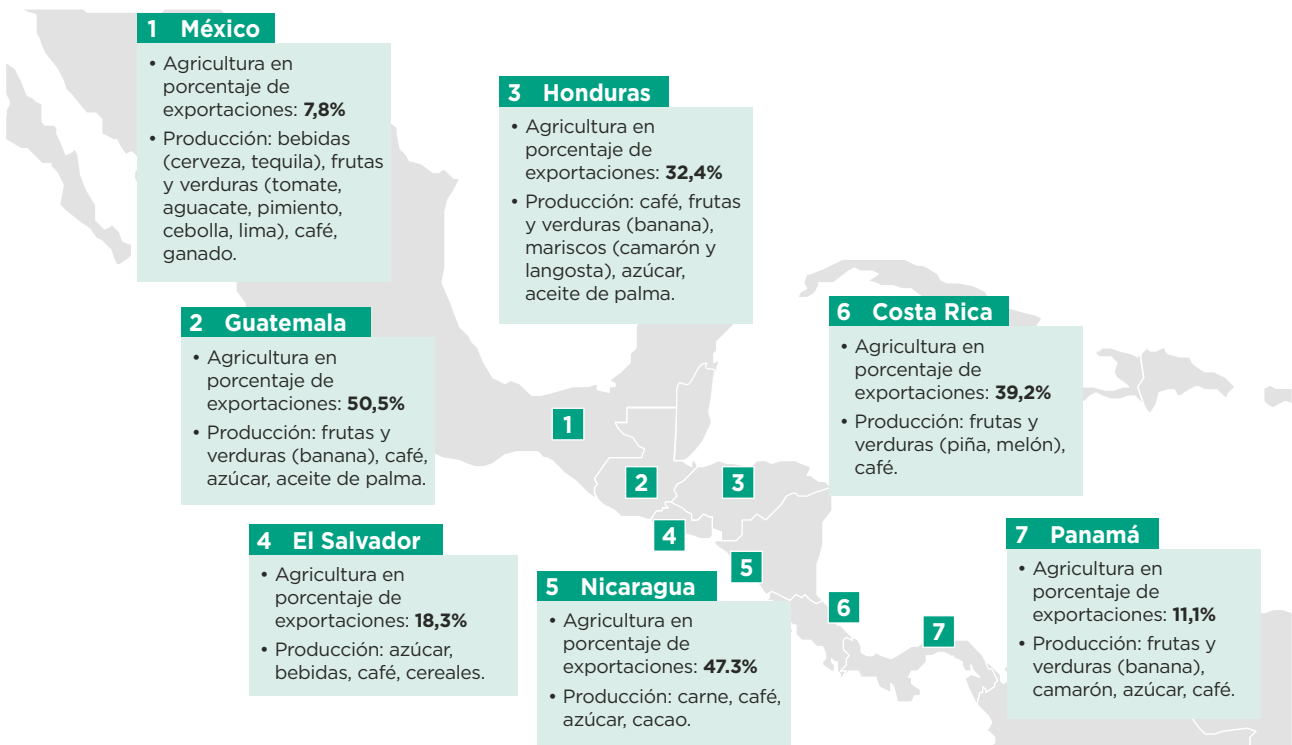
3.3 Principales exportaciones y producción de cultivo

América Latina es una región extensa y heterogénea, con diferentes topografías y climas aptos para una gran variedad de cultivos. América Central, por ejemplo, se caracteriza por sus bosques tropicales, cordilleras

volcánicas y valles fértiles, que son aptos para la producción de cultivos de exportación, como el café, las frutas y las verduras (en particular, la banana, el melón y la piña), el cacao, el azúcar y el aceite de palma.

Figura 15

Principales exportaciones agrícolas en México y países de América Central seleccionados



Fuente: IICA, Rabobank, Trading Economics

La región andina cuenta con una topografía variada de zonas tropicales, corredores secos y terreno montañoso. Las principales exportaciones de la subregión incluyen el café, el cacao, las flores, las frutas y las verduras (mayoritariamente, la banana, el aguacate y la uva) y los mariscos. Colombia y Ecuador ocupan el segundo y el tercer lugar entre los exportadores más grandes de flores frescas, superados solamente por los Países Bajos. Ecuador, además, es el exportador más grande del mundo de bananas: aporta casi un 30 por ciento del suministro de bananas del mundo.⁷⁴ Las exportaciones de frutas han experimentado un crecimiento particularmente sólido en los últimos años, a medida que los países andinos se posicionan como los mayores proveedores para los países europeos y norteamericanos durante la temporada baja del hemisferio norte.

La región del Cono Sur se caracteriza por un clima más moderado y llanuras amplias que son aptas para la cría de ganado y los cultivos a gran escala. La soja y los productos derivados de ella son los principales cultivos de exportación en Argentina y Brasil.⁷⁵ Este último es también el exportador más grande del mundo de varios productos esenciales, que incluyen el azúcar, el café, el jugo de naranja (80 por ciento del total global) y las aves de corral. También es un proveedor clave de carne de res, maíz, carne de cerdo, leche y granos.⁷⁶ Argentina y Chile son los principales exportadores de vino de la región y han disfrutado de un crecimiento en la exportación de algunas frutas, incluida la uva, el limón, la manzana, la pera y la mora. La larga línea costera de Chile en el Pacífico convirtió a este país en un importante exportador de mariscos y pescados, especialmente de salmón y lubina.

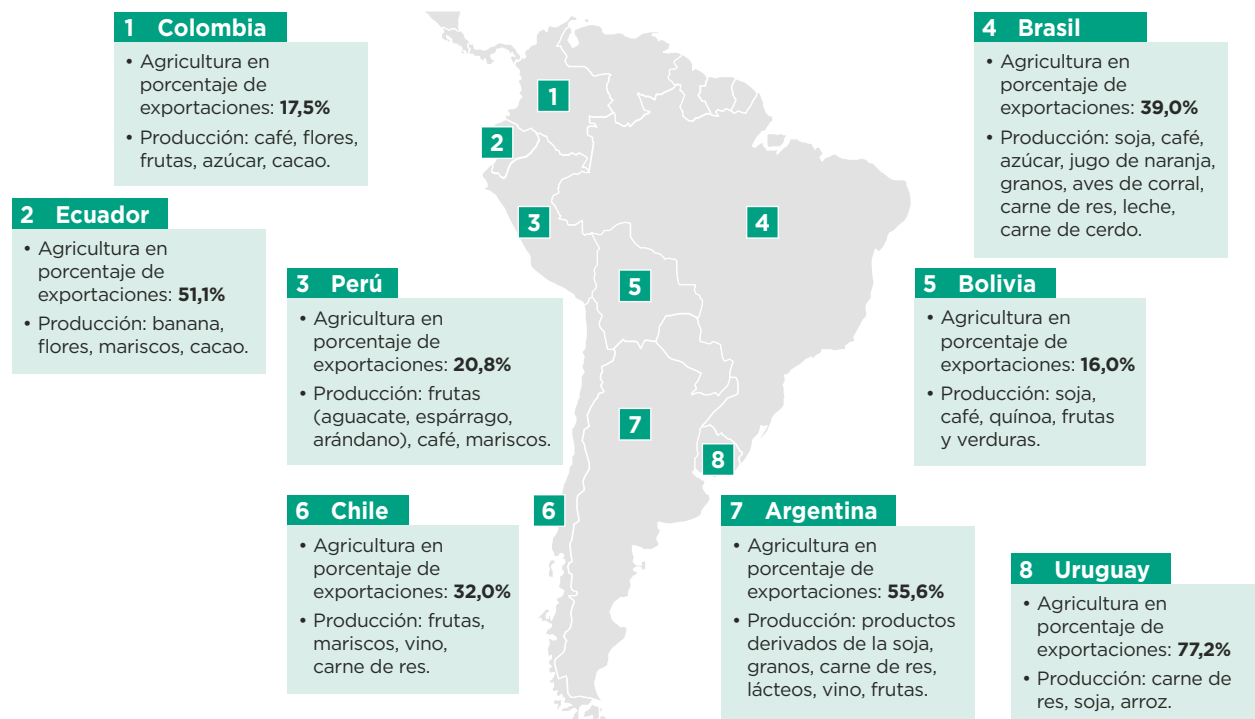
⁷⁴ Rabobank (2015), *Latin America: Agricultural Perspectives*.

⁷⁵ IICA (2018), *Atlas for Agriculture in the Americas*.

⁷⁶ Rabobank (2015), *Latin America: Agricultural Perspectives*.

Figura 16

Principales exportaciones agrícolas en países andinos y del Cono Sur seleccionados



Fuente: IICA, Rabobank, Trading Economics

La región latinoamericana exportó alrededor de USD 250.000 millones en productos agrícolas en 2017, lo que representó un cuarto del total de exportaciones de la región.⁷⁷ Esta región representa una importante fuente de alimentos a escala mundial: genera un 13,6 por ciento del total de las exportaciones agrícolas.⁷⁸ Durante los últimos cinco años, se redujo la importancia de los Estados Unidos como mercado de destino para los productos agrícolas de América Latina. Los países de la región están estrechando sus relaciones con los países asiáticos en respuesta a la creciente demanda en los mercados de esa región, principalmente en China, y a causa de las políticas cada vez más proteccionistas de los Estados Unidos. Según el IICA, ahora Asia recibe un poco más del tercio del total de las exportaciones agrícolas de América Latina, en comparación con un cuarto de las exportaciones que recibe América del Norte.⁷⁹

Si bien los mercados de exportación agrícola en países como Brasil y México son grandes, la importancia de la agricultura para el valor exportador general no es tan significativo como en algunos mercados latinoamericanos más pequeños. En Ecuador y Guatemala, por ejemplo, la agricultura representa más de la mitad del total de exportaciones, y en Uruguay, más de tres cuartos (consulte las Figuras 15 y 16).

Durante la década de 1990, fueron dos los cultivos que dominaron el mercado de exportación de América Latina (el café y el azúcar), que combinados representaron el 40 por ciento de las exportaciones agrícolas de la región. La importancia de estos dos cultivos disminuyó en los últimos años (a un 10,8 por ciento de las exportaciones agrícolas de la región en 2019), mientras que la producción de soja aumentó. En términos de producción de cultivos, América Latina está mucho menos diversificada que otras regiones. Los diez cultivos principales representan un 56 por ciento del total de exportaciones agrícolas de la región, en comparación con un promedio del 29 por ciento en el resto del mundo. Ha habido iniciativas importantes para diversificar la base de exportaciones en los últimos años y algunas han sido exitosas. Chile, por ejemplo, surgió en los últimos años como el tercer exportador de arándanos más grande del mundo.⁸⁰

El sector agropecuario de América Latina es prometedor y llegó a considerarse como el “próximo granero del mundo”.⁸¹ Sin embargo, para cumplir esta promesa, se necesitarán mejoras significativas en la productividad, especialmente en la agricultura a pequeña escala. Las intervenciones de agricultura digital pueden cumplir un papel fundamental para impulsar estas mejoras.

77 Organización Mundial del Comercio (2017), <https://timeseries.wto.org/>

78 IICA (2018), *Atlas de la Agricultura de las Américas*.

79 Ibid.

80 World Atlas (2018), “Where are Cranberries Grown?”

81 BID (2014), *The Next Global Breadbasket: How Latin America Can Feed the World*.

4 Panorama agrotecnológico y tendencias en la disrupción digital de América Latina

Las intervenciones digitales pueden tener un impacto significativo en la salud y los ingresos de los pequeños agricultores. Son capaces de subsanar faltas de conocimiento, mejorar el acceso al financiamiento, brindar acceso a los mercados formales y habilitar la obtención de activos que, de lo contrario, estarían fuera de alcance.

Para evaluar mejor la oportunidad de las herramientas digitales de apoyar a los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe, es importante primero diagramar el panorama de las herramientas digitales ya disponibles en la región para entender cómo se financian y expanden, y para identificar las principales tendencias sobre las que se basan estas intervenciones.

En la primera mitad de 2020, el equipo AgriTech de la GSMA realizó 40 entrevistas a partes interesadas regionales e identificó 131 herramientas digitales que actualmente están en uso o se están desplegando en beneficio de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe.

En primer lugar, esta sección destaca algunas de las tendencias de alto nivel en una variedad de casos de uso. Luego, se examinan más detenidamente cada uno de los cinco casos de uso de agricultura digital que identificó el equipo AgriTech de la GSMA. Cada sección de casos de uso presenta un mapa regional del panorama agrotecnológico, hace una revisión de diferentes modelos de negocio e identifica las tendencias más importantes. Finalmente, la sección destaca algunos de los desafíos principales que enfrentan las empresas agrotecnológicas al desplegar soluciones de agricultura digital en la región.

TENDENCIA #1

Colombia se convirtió en un centro regional de innovación de agricultura digital para pequeños agricultores.

Colombia se beneficia de un entorno regulatorio favorable, de varias instituciones de educación superior que han destinado recursos a la investigación y el desarrollo del sector agropecuario, de una mayor urbanización e ingresos más altos, de un ecosistema emergente de inversiones agrotecnológicas y del compromiso de entidades de los sectores privado y público con el desarrollo rural. En la

mayoría de los casos de uso, en particular el comercio electrónico y los DFS para la agricultura, Colombia lanzó más herramientas digitales que cualquier otro país de América Central y la región andina. De las 131 herramientas digitales destinadas a los pequeños productores de América Latina identificadas en esta investigación, casi un tercio provienen de Colombia.

TENDENCIA #2

Hay una creciente demanda de herramientas agrotecnológicas más holísticas que aborden los múltiples puntos problemáticos de los pequeños agricultores.

Los agronegocios, las cooperativas y los pequeños agricultores están cada vez más interesados en soluciones holísticas que no requieran la descarga de varias aplicaciones y herramientas diferentes. Por ejemplo, la empresa Arable, de decisiones agrícolas, pone sus API a disposición de terceros que quieran integrar sus soluciones IoT con su propia consultoría inteligente o herramientas de abastecimiento digital. Cropin también pone a disposición sus API para que los datos recopilados de sensores de terceros puedan contribuir más fácilmente a sus soluciones de gestión y trazabilidad agrícola.

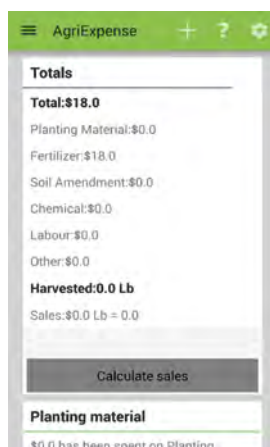
La cooperativa de ahorro y crédito Ábaco, que trabaja junto con la start-up de acuicultura Umitron para la implementación de una solución de smart farming en su criadero de truchas subsidiaria Piscifactoría de los Andes (Piscis) en el lago Titicaca, ya cuenta con herramientas digitales de crédito y préstamos y espera desarrollar una

aplicación de abastecimiento que permita a los pequeños agricultores digitalizar sus contratos de suministro. FACES, en Ecuador, está emparejando su producto de micropréstamos verdes con consultoría agronómica y enlaces a compradores potenciales mediante una aplicación móvil que está poniendo a disposición de los beneficiarios de los préstamos.

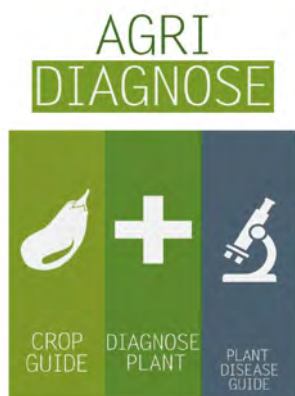
En 2016, el gobierno de Trinidad y Tobago lanzó AgriNeTT, una iniciativa de gobierno electrónico que hace uso de las tecnologías digitales para promover el crecimiento del sector agropecuario. Esta iniciativa financiada por el gobierno creó dos repositorios abiertos de datos que consolidan los datos de varias fuentes y los usan para crear una familia de aplicaciones que aborden diferentes puntos problemáticos para los agricultores. La iniciativa recibió premios internacionales (de la UIT) y locales (FRIDA) por la innovación en el sector agropecuario.⁸²

Figura 17

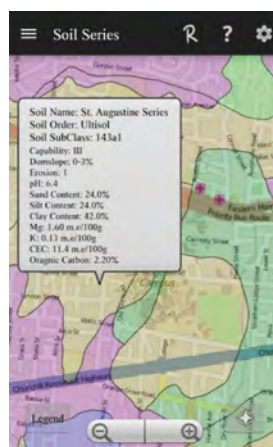
Familia de productos de AgriNeTT, Trinidad y Tobago



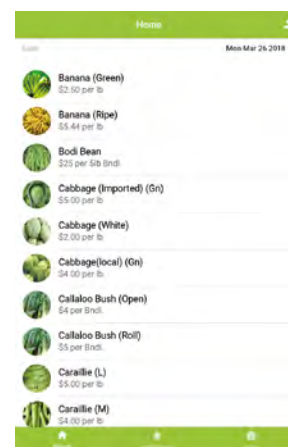
AgriExpense
Herramienta de gestión financiera de campos



AgriDiagnose
Herramienta de diagnóstico de pestes y enfermedades en los cultivos



AgriMaps
Herramienta de gestión de tierras según el sitio específico



AgriPrice
Precios actualizados del mercado de 53 productos agrícolas

Fuente: FAO, AgriNeTT

82 FAO (2016), E-agriculture Solutions Forum 2016: AgriNeTT – Strengthening the Enabling Environment for Food Security in the Caribbean.

Apptank SAS, en Colombia, ha desarrollado una familia de servicios bajo el auspicio de Control Ganadero para satisfacer las diferentes necesidades de los ganaderos, desde registros detallados del ganado hasta el monitoreo de eventos climáticos, conectando a ganaderos con veterinarios, compradores y vendedores de ganado, y

proporcionando a los ganaderos el seguro de transporte del ganado. Lutheran World Relief está mejorando su aplicación Cacao Móvil para incluir no solo tutoriales sino también herramientas de gestión de costos, mapas de sabores, calendarios de cultivos y apoyo de extensión bajo la nueva marca AG Móvil.

Figura 18

Cacao Móvil añade nuevas capacidades y servicios a su aplicación móvil

Cacao Móvil
Depósito de diez guías diferentes que ayudan a los productores de cacao en cada etapa del proceso de producción y venta de cacao.



Edgar
Calendario de plantación y cosecha de cacao y depósito de tutoriales

Mapa de sabores
Herramienta que mapea el perfil del sabor de todas las granjas de cacao identificadas en América Central



AG Móvil



Análisis de costos
Herramienta que ayuda a los productores de cacao a planificar los costos vinculados a sus cosechas de cacao anuales



Cacao respuestas
Foro de preguntas y respuestas para productores de cacao

Fuente: Cacao Móvil, Lutheran World Relief

TENDENCIA #3

Las herramientas de agricultura digital de América Latina no han podido alcanzar la escala de aquellas usadas en Asia y África.

El equipo AgriTech identificó muy pocas herramientas de agricultura digital con cifras de usuarios activos de más de 25.000.⁸³ La mayoría de las herramientas analizadas en este estudio tienen entre 1.000 y 5.000 usuarios activos, con solo unas pocas empresas agrotecnológicas destinadas a pequeños productores, como Control Ganadero (77.000 agricultores) y Comproagro (26.000 agricultores) de Colombia y Smattcom (25.000 agricultores) de México, que sobrepasan la marca de los 10.000 usuarios. En Asia y África, en cambio, algunos

servicios han escalado y llegaron a tener millones de usuarios, aunque cabe aclarar que estas regiones tienen mercados accesibles que son entre cuatro y seis veces más grandes que el mercado latinoamericano. La mayoría de las herramientas en América Latina siguen bajo la gestión de cooperativas y ONG con una cantidad de usuarios limitada, y ha habido menos inversionistas de impacto que ayuden a expandir las soluciones comerciales de agricultura digital en América Latina que en Asia y África.

83 Esto hace referencia a cifras de usuarios activos en mercados objetivo de América Central y la región andina. Las aplicaciones que prevalecen en Argentina y Brasil, como Booster Agro, se acercan a los 100.000 usuarios activos. Algunas de las soluciones globales analizadas en este estudio, como Farmforce, Integrity de ECOM, OFIS de Olam, SourceTrace y Cropin, gestionan cientos de miles de usuarios en todo el mundo.

TENDENCIA #4

La mayoría de las intervenciones de agricultura digital destinadas a pequeños agricultores en la región cuentan con el apoyo de donantes, ya sea por parte de agencias de gobierno, ONG o instituciones prestatarias multilaterales

El BID Lab, por ejemplo, se unió a cooperativas (p. ej., COOPSOL), agronegocios (p. ej., Ritter Sport y Chocolats Halba), fintechs (p. ej., EthicHub) y agencias de microcréditos (p. ej., Ábaco, FACES, Sembrar Sartawi) para ayudar a financiar y brindar soporte técnico para

el desarrollo de varias herramientas digitales nuevas. Solidaridad, Rainforest Alliance, Lutheran World Relief y Heifer International lanzaron, en total, casi dos docenas de estas herramientas. Sin embargo, muy pocas de ellas se han expandido y comercializado de manera independiente.

Figura 19

Ejemplos de financiadores en América Latina

Financiador	Definición	Ejemplos
Aceleradoras	Las aceleradoras apoyan las start-ups en etapas iniciales y orientadas al crecimiento mediante la educación, la orientación y el financiamiento. Generalmente, las start-ups se incorporan a las aceleradoras por un período de tiempo fijo como parte de una cohorte de empresas.	NXTP Ventures, The Yield Lab, Innóvate Perú, Start-Up Chile, Apps.co, Glocal Managers, Pomona Impact, Hugo Ventures, Heifer International
Inversor ángel	Un inversor ángel puede ser un individuo o un grupo de personas que usan su dinero personal para financiar empresas. A menudo, suelen ser amigos o parientes de los fundadores.	Leon Lowenstein y Flora L. Thornton Foundation
Inversionista institucional	Los inversionistas institucionales hacen inversiones estratégicas, como comprar una empresa para acceder a su tecnología exclusiva. Se asemejan a las empresas de capital de riesgo y son comúnmente conocidas como capital de riesgo corporativo.	Wayra de Telefónica
DFI	Las instituciones financieras de desarrollo (DFI) son organizaciones especializadas que pertenecen a los gobiernos y que invierten en proyectos del sector privado en países de bajos y medianos ingresos para promover la creación de puestos de trabajo y el crecimiento económico.	Taiwan ICDF, DID
Donante	Una empresa, una persona o una agencia gubernamental que proporciona capital a una start-up o una empresa y que, típicamente, no toma una participación accionaria en la empresa.	USAID, USDA-FAS, GlobalGiving, Solidaridad, Fundación San Sebastián, Fundación Salva Terra, Mercy Corps, Feed the Future
Inversionista de impacto	Los inversionistas de impacto apuntan a generar impactos favorables sociales o ambientales específicos, además de ganancias financieras.	Acumen, Grassroots Capital
Semillero de empresas	Un semillero de empresas es una compañía que ayuda al desarrollo de las start-ups durante sus etapas iniciales, desde la ideación hasta el desarrollo de productos o servicios. Normalmente, brindan espacios de trabajo, mentoría y otros asesoramientos de negocio.	Toyota Mobility Foundation, PQS
Capital privado	Las empresas de capital privado consiguen capital de inversión de personas y empresas de altos ingresos y, por lo general, invierten en empresas en etapas más avanzadas de crecimiento para tomar el control de estas.	Draper Cygnus, Velum Ventures
Capital de riesgo	Las empresas de capital de riesgo invierten en compañías, generalmente aquellas con potencial a largo plazo, usando fondos recaudados de fondos de pensiones, donaciones y personas adineradas.	SP Ventures, Softbank

Fuente: Crunchbase, Investopedia y el programa de AgriTech de la GSMA

TENDENCIA #5

La pandemia de la COVID-19 está acelerando la tendencia hacia la digitalización.

Los pequeños agricultores en América Latina, cuya edad promedio es superior a los 50 años,⁸⁴ se han resistido a las intervenciones digitales. Prefieren las interacciones en persona al uso de herramientas digitales.

Sin embargo, con la exigencia de quedarse en casa impuesta en 2020, los agricultores se vieron obligados a recurrir más a sus dispositivos para comunicarse, lo que hizo que estuvieran más abiertos a la adopción de soluciones digitales. Además, las personas están usando cada vez más las plataformas de comercio electrónico para comprar sus víveres. En México, Jüsto, un supermercado en línea, experimentó un incremento en la demanda de un 500 por ciento durante las semanas

que siguieron a la imposición de quedarse en casa.⁸⁵ Una encuesta a 2.000 personas que compran en línea en América Latina llevada a cabo por AMR y EchoMR reveló que el 20 por ciento de las personas entrevistadas en Colombia y México, un grupo al que llamaron “los principiantes”, realizó la primera transacción de comercio electrónico de sus vidas durante la pandemia.⁸⁶

La pandemia de la COVID-19 también está influenciando las preferencias de compra. Más consumidores se interesan en saber de dónde vienen sus alimentos debido a la pandemia y esto acelerará el desarrollo de herramientas que permitan la certificación y la trazabilidad.



84 FAO (2014), *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*.

85 El Universal (2020), *Apps locales ganan terreno en compras*.

86 AMI (2020), *The New COVID Consumer in Latin America*.

4.1 Consultoría digital



La cobertura de red móvil y la conectividad están entre los factores más importantes para el despliegue exitoso de las herramientas de consultoría digital en todos los mercados. Aunque versiones iniciales de servicios de valor agregado (VAS) para la agricultura se pueden acceder mediante el uso de un teléfono celular básico, muchas herramientas nuevas requieren el uso de un dispositivo inteligente y un acceso periódico a Internet. Otros factores importantes incluyen la prevalencia de cadenas de valor específicas, como las frutas y verduras, el ganado, el café y el cacao, así como también una regulación que favorezca el acceso abierto a los datos.

4.1.1 Mapeo de iniciativas de consultoría en América Latina destinadas a los pequeños agricultores

En los últimos 10 años, se han lanzado docenas de herramientas de consultoría en toda América Latina para ayudar a los pequeños agricultores a subsanar la falta de conocimientos que limita la productividad. Las herramientas más comunes son los VAS para la agricultura que brindan información sobre los precios del mercado, el clima y las mejores prácticas agropecuarias mediante voz, SMS, WhatsApp o aplicaciones. También se produjo

un aumento en las soluciones que abordan puntos problemáticos específicos, como el control de plagas y enfermedades y la consultoría agrometeorológica.⁸⁷ Con el advenimiento de tecnologías como la IA y el análisis del Big Data en segundo plano, algunas empresas agrotecnológicas nuevas se están centrando en llevar registros y brindar una consultoría más inteligente e individualizada (consulte el Apéndice).

Figura 20

Mapa de VAS seleccionados para la agricultura en América Latina



87 La consultoría agrometeorológica (agromet) hace referencia a estrategias de gestión de cultivos/ganado basadas en información sobre el clima y a operaciones dedicadas a la mejora en la producción de cultivos mediante la provisión de servicios de consultoría para ubicaciones y cultivos específicos en tiempo real con llegada a las comunidades rurales.



Fuente: Empresas, GSMA

La mayoría de las herramientas de agricultura digital desarrolladas hasta ahora han apoyado a los pequeños agricultores brindándoles información específica sobre un país y una cadena de valor en particular (p. ej., el café, el cacao y las frutas y verduras). Sin embargo, hay algunos ejemplos de iniciativas plurinacionales:

- El IICA trabajó en estrecha relación con la Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA) y el Servicio Agrícola Exterior del USDA para lanzar algunos de los primeros VAS para la agricultura en la región, comúnmente en alianza con agencias gubernamentales locales. Se unieron al CNP, al PIMA y al ICE de Costa Rica para lanzar Agromensajes; al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador para lanzar SMS-MAGAP; a la Corporación Nacional de Mercadeo y Desarrollo Agrícola de Trinidad y Tobago para lanzar SMS-NAMDEVCO; y a Mercado Modelo de Montevideo, Uruguay, para lanzar Mercado Móvil (consulte la Figura 20).⁸⁸

- Rainforest Alliance y Solidaridad, dos ONG con presencia global, han desarrollado herramientas, como Farmer Training App (Rainforest Alliance) y Farming Solution (Solidaridad), que están disponibles en múltiples mercados (consulte la Figura 20).
- Las empresas agrotecnológicas unilaterales, como Extensio y Booster Agro, se expandieron más allá de sus horizontes iniciales y consiguieron aumentar su escala (consulte las Figuras 23 y 24). Extensio, por ejemplo, se expandió recientemente, dejando su base en México para llegar a Ecuador y Colombia. Booster Agro ahora se encuentra en varios países latinoamericanos, incluida su sede original, Argentina, junto con Brasil, Paraguay, Bolivia, Uruguay y México.

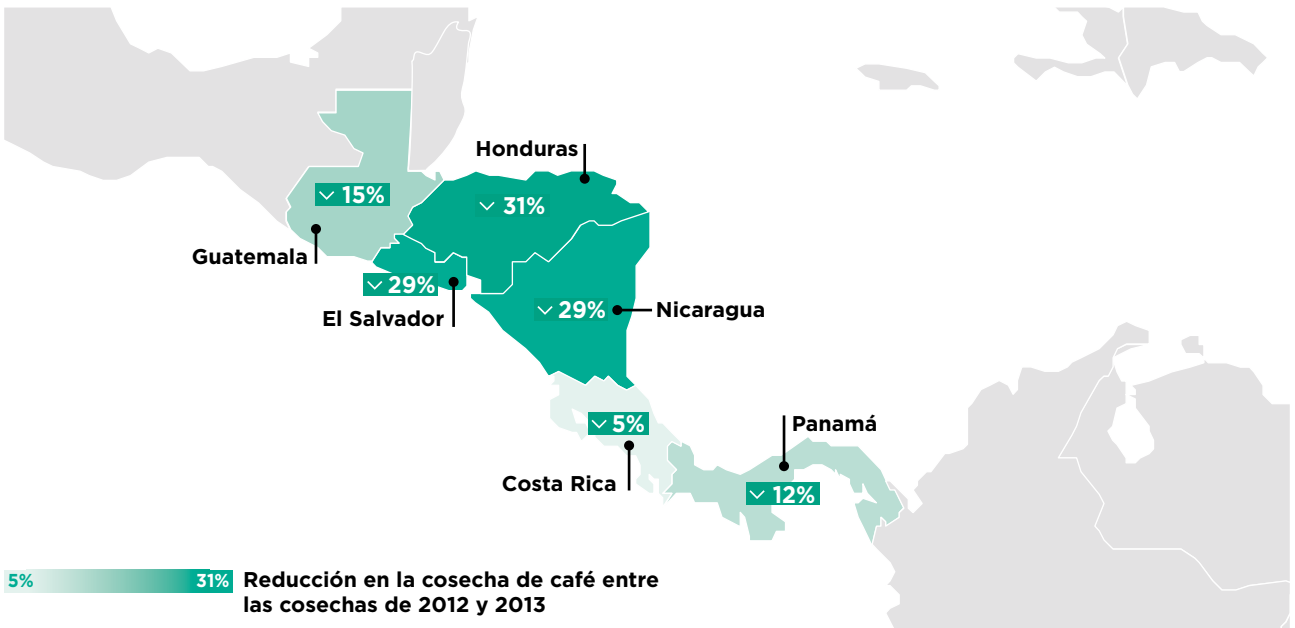
Las pestes y las enfermedades han tenido un impacto negativo en la producción de muchos productos clave de la región, como las bananas, el cacao y el café. Esto ocurre especialmente en América Central, una región afectada de manera desproporcionada por el cambio climático. Entre 2012 y 2013, por ejemplo, la roya de café redujo la cosecha de café de América Central en un 15 por ciento, lo que, a su vez, produjo una pérdida de 265.000 empleos, según el IICA.⁸⁹ Fue en este contexto que surgieron diversas herramientas de consultoría para el control de pestes y enfermedades, como Coffee Cloud y Tumaini (consulte la Figura 22).

88 OIMA (2016), *Experiencias en el uso de servicios de mensajería de texto y telefonía móvil en los mercados agrícolas de Costa Rica, Ecuador, Trinidad y Tobago y Uruguay*.

89 DAI (2019), *Coffee Cloud: precision ag at the touch of a button*.

Figura 21

Impacto de la roya del café en los cultivos de América Central entre 2012 y 2013



Fuente: DAI

Figura 22

Mapa de las herramientas seleccionadas de consultoría para el control de plagas y enfermedades en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA

Figura 23

Mapa de las herramientas seleccionadas de consultoría meteorológica en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA

Figura 24

Mapa de las herramientas seleccionadas de consultoría inteligente y mantenimiento de registros en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA







4.1.2 Modelos de negocio

La mayoría de las herramientas de consultoría disponibles en América Latina están a disposición de los pequeños productores sin cargo. Algunas excepciones incluyen JetBov y la aplicación Mejor Suelo, Mejor Café de la Anacafé, que les cobra a los agricultores una tarifa baja para realizar el análisis de una muestra de su suelo. Las herramientas lideradas por los gobiernos y las ONG normalmente no son diseñadas teniendo en mente la generación de ingresos. En cambio, están destinadas a cumplir objetivos sociales (p. ej., mejorar los salarios de la población rural) o prestar servicios de manera más rentable. Según Extensio, el costo de un extensionista o técnico de campo puede rondar entre los USD 74 y los USD 329 por agricultor al año,⁹⁰ en comparación con el costo de unos pocos dólares por agricultor por un servicio VAS típico para la agricultura.

Incluso las empresas agrotecnológicas cuyo objetivo principal es la monetización han buscado modelos de negocio en los que un tercero pague el servicio, en lugar del pequeño productor. La mayoría de las organizaciones entrevistadas para este estudio estuvieron de acuerdo en que los pequeños agricultores de América Latina no tienen gran interés en pagar servicios de consultoría para la agricultura. Consecuentemente, la mayoría de los modelos actuales de la región se ofrecen mediante un modelo de subsidio, mientras algunas empresas agrotecnológicas buscan modelos en los que paguen las cooperativas o modelos *freemium*. En algunos casos, estas empresas buscan modelos de negocio híbridos, en los que agregan la venta de conocimiento o publicidades como fuente de ingresos complementaria.

Figura 25

Modelos de negocio de servicios de consultoría digital

	MODELO 1 Pago del agricultor	MODELO 2 Pago de la cooperativa	MODELO 3 <i>Freemium</i>	MODELO 4 Subsidios	MODELO 5 Conocimientos	MODELO 5 Publicidades
Servicio destinado a	 Pequeños agricultores	 Pequeños agricultores	 Pequeños agricultores y campos grandes	 Pequeños agricultores	 Agronegocios, ONG, gobiernos, agencias de investigación	 Pequeños agricultores
Modelo de pago	El agricultor paga la suscripción o tarifas únicas directamente para acceder al servicio	El agricultor paga tarifas de suscripción indirectamente a través de cuotas anuales de cooperativa para acceder al servicio.	La versión básica del servicio es gratuita para pequeños agricultores. La versión premium cobra una tarifa. El objetivo es que los agricultores se pasen a la versión premium luego de establecer la adhesión.	El servicio es gratuito para agricultores. Un tercero (instituto de investigación, ONG, agronegocio o gobierno) paga una tarifa por agricultor para que los pequeños productores accedan al servicio.	La organización vende el conocimiento de la gestión de los datos que usan o se recopilan a partir de los agricultores. Incluye conclusiones de encuestas cortas realizadas con agricultores en la plataforma.	La organización vende publicidades en la plataforma a empresas cuyo objetivo son los pequeños productores, como vendedores de semillas, fertilizantes y otros insumos.

Fuente: GSMA

Kanpo, una empresa agrotecnológica con sede en Colombia dirigida a pequeños agricultores que reciben subsidios del gobierno, implementó un modelo de negocio híbrido (consulte la Figura 20). Sus clientes principales son cooperativas que pagan para que los miembros reciban el servicio de Kanpo, una aplicación que brinda precios del mercado, mejores prácticas y soporte técnico. La cooperativa financia el costo del servicio a partir de las cuotas anuales que recibe de los miembros. Además, Kanpo monetiza el conocimiento originado a

partir de los propios pequeños agricultores, así como también la venta de publicidad a los proveedores de insumos y otros distribuidores que se dirigen a los pequeños agricultores en la aplicación.

Apptank SAS, en Colombia, utiliza el modelo *freemium* para su servicio Control Ganadero (consulte la Figura 24). Los agricultores que tienen 20 cabezas de ganado o menos y que trabajan en una sola ubicación pueden acceder a una solución básica de mantenimiento de

90 Extensio

registros de manera gratuita. Aquellos que tienen más de 20 cabezas de ganado, ubicaciones múltiples o necesidades más complejas pueden abonar una cuota anual de membresía para acceder a servicios *prémium*, como el contacto con veterinarios.⁹¹ Booster Agro, que funciona en varios países de América Latina, probó el uso de un modelo *freemium* en sus etapas iniciales y luego agregó la opción de comprar un paquete con funcionalidades de meteorología *prémium* por USD 5. Sin embargo, al no lograr conseguir suficientes agricultores que pagaran el servicio *prémium*, recurrió nuevamente a un modelo B2B2C e identificó agronegocios, proveedores de insumos y otros actores del ecosistema agropecuario para que paguen por los pequeños productores o sus propios técnicos de campo para acceder al servicio.

Extensio, de México, optó por un modelo de subsidios (consulte la Figura 24). Los clientes de esta empresa incluyen a gobiernos y agencias de investigación (la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, CIMMYT), agronegocios (Grupo Modelo, Bavaria y Agrana Fruit) y ONG (Alternare). Extensio monetiza sus servicios de extensión digital cobrándoles a los clientes una tarifa de suscripción anual que varía entre USD 7 y USD 20 por agricultor. Los clientes de Extensio pueden comunicarse con agricultores ubicados en las zonas más remotas y acceder a los datos recopilados a partir del campo. A su vez, los agricultores reciben consultoría inteligente basada en información satelital, que incluye el control de plagas y enfermedades, mejores prácticas, datos meteorológicos y oportunidades de mercado específicamente para sus cultivos.

4.1.3 Tendencias en el despliegue de herramientas de consultoría en América Latina

TENDENCIA #1

Los servicios de consultoría son cada vez más inteligentes.

Al igual que en otras partes del mundo, los servicios de consultoría en América Latina se están volviendo cada vez más sofisticados (consulte la Sección 2.1). Solidaridad, por ejemplo, cuenta con una aplicación que usa imágenes digitales para ayudar a que los agricultores de Honduras cumplan los objetivos de deforestación cero. Booster Agro utiliza imágenes satelitales y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para evaluar el rendimiento de los cultivos (consulte la Figura 23). Tumaini usa la IA para extraer automáticamente datos de miles de fotos de plantas de bananos enfermas para identificar más rápidamente la peste o enfermedad en una foto cargada desde el *smartphone* de un agricultor (consulte la Figura 22). Tumaini ya cuenta con tasas de precisión de aproximadamente un 90 por ciento, pero continúa perfeccionando el algoritmo.⁹²

Extensio está intentando hacer uso de la IA para automatizar las preguntas de consultoría agronómica que tengan los pequeños agricultores que, históricamente, ha gestionado caso por caso (consulte la Figura 24). A medida que crezca el negocio, Extensio construirá una base de datos de respuestas a preguntas de agricultores que luego pueden ser recopiladas para brindar respuestas automáticas a las preguntas de los pequeños agricultores. Las mejoras en la velocidad de la red y las capacidades de los dispositivos también están permitiendo un uso mayor de aplicaciones ricas en contenido multimedia, como tutoriales en videos y ventanas de chat, entre otras. Además, facilitan la agrupación de servicios.

91 Control Ganadero: www.controlganadero.co

92 CIAT (2019), [Artificial intelligence helps banana growers protect the world's most favorite fruit.](#)

TENDENCIA #2

Mientras que los gobiernos, los institutos de investigación y las ONG fueron quienes estuvieron detrás de la mayoría de los servicios de consultoría digital de primera generación, son las empresas agrotecnológicas las que están ahora a la vanguardia de la última generación de los servicios de consultoría inteligente.

Los servicios de consultoría inteligente suelen ser más complejos; dependen de diferentes tecnologías y reúnen a docenas de socios de los sectores público y privado. La mayoría de los servicios de consultoría inteligente

identificados en América Latina, incluidos Cultivando Futuro, Booster Agro, Control Ganadero, Extensio y JetBov, están dirigidos por empresas agrotecnológicas locales (consulte la Figura 24).

TENDENCIA #3

Ha resultado difícil desarrollar soluciones sostenibles.

Debido a que muchas herramientas reciben sus fondos por parte de agencias gubernamentales y ONG, la sostenibilidad a largo plazo depende del financiamiento continuo del gobierno o de donantes, o de la capacidad de hacer la transición de la herramienta a grupos beneficiarios de agricultores o cooperativas. La aplicación de capacitación de agricultores de Rainforest Alliance, cuyo proyecto piloto tuvo lugar en Guatemala, tuvo un costo inicial de USD 300.000 para su creación y de

USD 150.000 anuales para su mantenimiento.⁹³ Anacafé invirtió USD 200.000 en la versión guatemalteca de la aplicación de control de plagas y enfermedades CoffeeCloud.⁹⁴ A menudo, los gobiernos se enfrentan a restricciones presupuestarias que limitan su capacidad de mantener una aplicación, mientras que las ONG tienen limitaciones de tiempo en proyectos financiados solo por un determinado lapso. Esto causa elevadas tasas de abandono de muchos servicios de consultoría.

TENDENCIA #4

Los servicios de consultoría se incorporan cada vez más a las herramientas holísticas.

La demanda de soluciones únicas que aborden varios puntos problemáticos en la cadena de valor hizo que muchas empresas agrotecnológicas ofrezcan también servicios de consultoría. Muchas de las herramientas de abastecimiento digital identificadas en América Latina han incorporado, o planean incorporar, a sus plataformas tutoriales de mejores prácticas, datos sobre los precios del mercado, monitoreo meteorológico, alertas de noticias y otros servicios de consultoría. SiembraViva, por ejemplo, permite que los usuarios de su aplicación de abastecimiento digital suban fotos de plantas

enfermas o dañadas para recibir recomendaciones para la mitigación. Bolsagro añadió datos de fijación de precios a su intercambio digital y Smattcom, en México, incorporó una función de tutoriales llamada Agromooc.⁹⁵ Las herramientas financieras digitales también están incorporando cada vez más servicios de consultoría para hacer que sea más fácil para los agricultores pagar sus préstamos. Por ejemplo, la viabilidad a largo plazo de las herramientas de financiamiento colectivo, como Agrapp y EthicHub, depende de que los agricultores sean capaces de pagar a los inversores (consulte la Figura 27).

93 UNESCO-Pearson (2018), *The Rainforest Alliance Farmer Training App*.

94 DAI (2019), *Coffee Cloud: precision ag at the touch of a button*.

95 Agromooc: <https://edu.agromooc.com/p/inicio>

4.2 Servicios financieros digitales (DFS) para la agricultura



Algunos de los factores más importantes para favorecer el desarrollo de las herramientas de DFS para la agricultura en el mercado son: una elevada penetración de la Internet móvil, un entorno regulatorio favorable, las altas tasas de uso de dinero móvil y un ecosistema de *fintechs* sólido. Aunque la incorporación de regulación favorable para la entrada de bancos digitales y MMP ha sido lenta, los gobiernos de América Latina han comenzado a aprobar leyes para apoyar la entrada de esos actores. Como consecuencia, los volúmenes de transacciones de las *fintechs* en América Latina han aumentado de aproximadamente USD 50 millones en 2013, según CB Insights, a más de USD 2.100 millones en 2019.⁹⁶ Solo una fracción de esta inversión, sin embargo, se ha destinado a las iniciativas de *fintechs* centradas en la agricultura.

4.2.1 Mapeo de DFS para la agricultura en América Latina destinados a los pequeños agricultores

A diferencia de otras partes del mundo, donde los MMP han tenido un papel activo en el despliegue de DFS dirigidos a pequeños agricultores, en América Latina, la mayoría de las herramientas financieras digitales que hemos identificado son administradas por bancos o *fintechs*. La mayoría de las herramientas de la región son herramientas de créditos y préstamos que ayudan a los oficiales de créditos a determinar la capacidad crediticia de un solicitante, o que son usadas por pequeños agricultores o emprendedores agropecuarios para evaluar

el tipo y el tamaño de préstamo al que podrían acceder (consulte el Apéndice).

Al igual que otros casos de uso de la agricultura digital destacados en este informe, Colombia es líder en la innovación de DFS para la agricultura y creador de casi la mitad de las herramientas identificadas. Esto refleja un entorno regulatorio más amigable para los bancos digitales en general, así como también un ecosistema más robusto para el desarrollo de *fintechs*.

Figura 26

DFS de créditos y préstamos y de calificación crediticia para la agricultura destinados a pequeños agricultores en América Latina

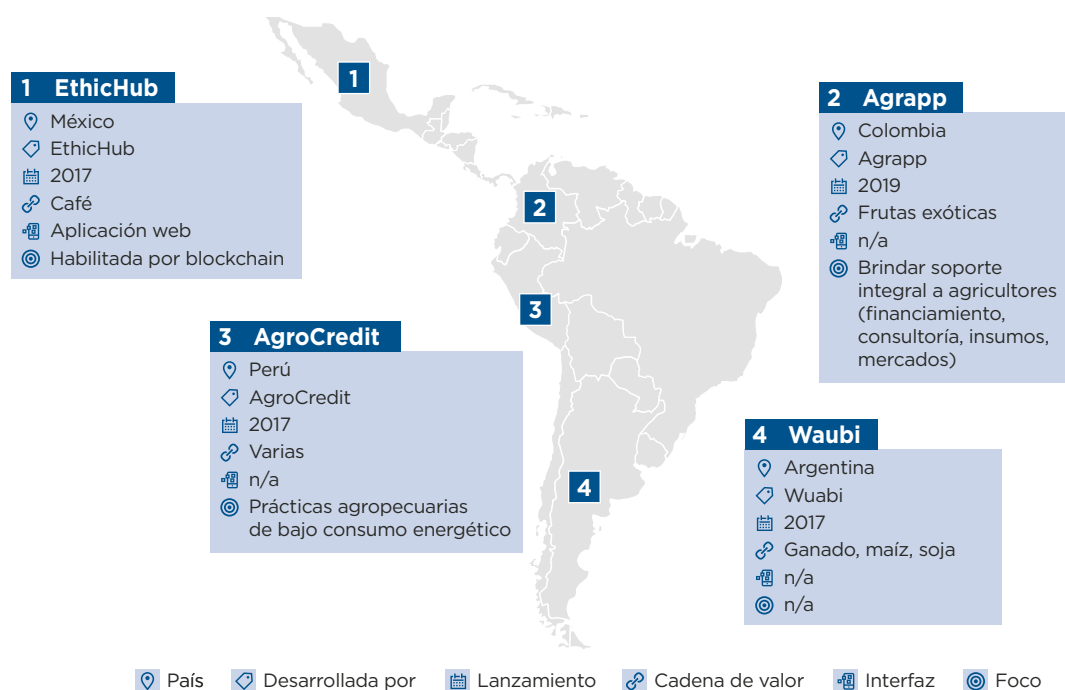


Fuente: Empresas, GSMA

96 CBI (2020), [Latin America is Suddenly Fintech's Hottest Market. Here are the Three Reasons Why.](#)

Figura 27

DFS de financiamiento colectivo para la agricultura destinados a pequeños agricultores en América Latina



Fuente: Companies, GSMA

CASO DE ESTUDIO

Proyecto de Apoyo al Sistema Financiero Agropecuario Colombiano (PASAC)

📍 Ubicación geográfica: cinco departamentos en Colombia

💰 Financiamiento del proyecto: USD 14,6 millones (CAD 19,6 millones)

🎯 Objetivos: aproximadamente la mitad de los agricultores de Colombia carecen de acceso a financiamiento formal. El gobierno de Canadá desarrolló PASAC, junto con el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), a fines de: (1) promover la inclusión financiera para los pequeños agricultores, (2) reducir la pobreza rural, (3) generar un desarrollo rural sostenible en zonas posconflicto, (4) promover la inclusión de género, y (5) desarrollar tutoriales para promover el alfabetismo financiero y las mejores prácticas en el sector agropecuario.

📅 Plazo: 2014–2019

🔗 Alianzas: en 2014, FINAGRO firmó un acuerdo con el gobierno de Canadá para lanzar el proyecto PASAC. Otros socios involucrados en el proyecto son: Développement International Desjardins (DID), Financière Agricole du Québec – Développement International (FADQDI), Banco Agrario de Colombia, así como también 40 instituciones financieras y 30 cooperativas.

Figura 28

Alianzas de PASAC

 <p>El gobierno de Canadá brindó financiamiento para el proyecto que cubrió el desarrollo de algoritmos, el desarrollo del marco y la capacitación.</p>	 <p>DID y FADQDI proporcionaron gestión <i>in situ</i> de proyectos y desarrollo de algoritmos de crédito y marcos de referencia.</p>	 <p>FINAGRO fue el líder colombiano del proyecto. Los fondos de FINAGRO están entre los que se pueden acceder a través del algoritmo de créditos diseñado por DID.</p>	 <p>El Banco Agrario de Colombia tiene 784 sucursales en todo el país. Todas recibieron capacitación sobre los algoritmos y marcos de crédito de PASAC y se les enseñó a los oficiales de crédito a utilizar la herramienta DECISION.</p>	 <p>Alrededor de 40 instituciones financieras y 30 cooperativas recibieron capacitación sobre los nuevos algoritmos para aumentar los préstamos para los trabajadores del sector agropecuario.</p>
--	--	---	---	---

Fuente: PASAC

Herramienta digital: El proyecto resultó en la creación de DECISION, una herramienta de DFS para la agricultura a la que pueden acceder oficiales de créditos de diferentes bancos y cooperativas usando un *smartphone* o *tablet* mientras visitan a un solicitante. Los datos recopilados *in situ* se combinan luego con los datos sobre el solicitante recopilados anteriormente

y con los datos del sector en general (tipo de cultivo, precio del cultivo, ubicación geográfica, etc.); luego, son procesados por una serie de algoritmos desarrollados por DID especialmente para pequeños productores. Dichos algoritmos usan datos de siete módulos diferentes para calcular la capacidad crediticia de los solicitantes del sector agropecuario.

Figura 29

Módulos de la herramienta DECISION

<p>Información básica</p> <p>Detalles sociodemográficos del solicitante</p>	<p>Pasivos</p> <p>Pasivos totales e historial de reembolsos</p>	<p>Activos de producción</p> <p>Información sobre los activos y las proyecciones de producción del agricultor</p>	<p>Finanzas</p> <p>Información sobre activos e ingresos</p>
<p>Condiciones del crédito</p> <p>Monto, tasa de interés y duración del préstamo</p>	<p>Documentos y fotos</p> <p>Documentación y fotografías de respaldo de la visita al lugar</p>	<p>Flujo de caja</p> <p>Modelo de caja de flujo y capacidades de reembolso del solicitante</p>	

Fuente: Desjardins

Resultados: Durante este proyecto de cinco años, se concedieron 136.000 créditos a 80.000 agricultores; 3.500 oficiales de créditos (57 por ciento de mujeres) recibieron capacitación sobre el nuevo algoritmo y la herramienta DECISION; y 15.000 agricultores recibieron capacitación.⁹⁷

Una mirada al futuro: Si bien el proyecto finalizó oficialmente a principios de 2019, los algoritmos desarrollados por Desjardins para evaluar la capacidad crediticia se siguen utilizando en las instituciones financieras, y FINAGRO continúa capacitando a nuevas organizaciones en cuanto al uso de la herramienta de créditos DECISION. Un equipo de Formagro, de Perú, también llevó a cabo una visita al sitio para evaluar la viabilidad de la implementación de un programa similar en Perú.

4.2.2 Modelos de negocio de DFS para la agricultura

Los modelos de negocio utilizados dependen de varios factores, incluido el subcaso de uso que se busca abordar, el cliente al que se destina la solución (negocio o consumidor) y si la solución estará respaldada por un banco o una *fintech*. Para los bancos, el objetivo detrás del lanzamiento de una herramienta digital no siempre es generar fuentes de ingresos adicionales.

Para las soluciones de créditos y préstamos lideradas por *fintechs*, el modelo más común incluye una combinación de tarifas fijas y variables. Por ejemplo, IncluirTec cobra a sus clientes (principalmente bancos y otras instituciones financieras) una tarifa mensual fija para la suscripción al servicio (consulte la Figura 26). Además, IncluirTec cobra una tarifa para cada informe de crédito solicitado mediante la herramienta.

En el caso de las soluciones de financiamiento colectivo, la mayoría de las empresas que brindan este tipo de solución cobra una comisión. EthicHub cobra comisiones en función del tamaño del préstamo (consulte la Figura 27) y cada vez que su red de agricultores de México vende café a compradores de Europa y China. En el caso de Agrapp, esta tarifa de comisión es del ocho por ciento del total de transacciones llevadas a cabo mediante la herramienta (consulte la Figura 30). Agrapp también genera ganancias mediante la compra mayorista de insumos y equipos agropecuarios (p. ej., sistemas de riego), que luego puede vender a pequeños agricultores con un leve recargo. Finalmente, Agrapp también puede obtener un bono de los compradores de cultivos, siempre que garantice volúmenes mínimos y se cumplan ciertos criterios de calidad.

Figura 30

Modelo de negocio de financiamiento colectivo de Agrapp



Fuente: Agrapp

4.2.3 Tendencias en el despliegue de herramientas de DFS para la agricultura en América Latina

TENDENCIA #1

Las nuevas tecnologías, como la IA, el Big Data, los satélites y los drones, respaldan cada vez más a las herramientas financieras digitales.

Mientras más ricos son los conjuntos de datos disponibles para las *fintechs* y las instituciones financieras, más bajo es el riesgo de conceder préstamos y otros productos para los pequeños agricultores. Cada vez más, las empresas de DFS para la agricultura hacen referencia cruzada de los datos recopilados de los agricultores (como ubicación del campo, tamaño del campo, producción de cultivo estimada, entre otros) y de cientos de recursos técnicos y bases de datos disponibles al público para evaluar la probabilidad

de la devolución del pago. La aplicación de IncluirTec, por ejemplo, envía advertencias si un agricultor decide sembrar un cultivo que no es idealmente apto en función de la elevación y la ubicación del campo. Haciendo uso de datos del sector público y del privado, Desjardins desarrolló 75 marcos de referencia diferentes para su aplicación de créditos DECISION, lo que hizo que la herramienta fuera mucho más robusta en la evaluación de la capacidad crediticia de los trabajadores del sector agropecuario.

TENDENCIA #2

Las nuevas herramientas digitales de créditos y préstamos vinculan el financiamiento con prácticas sostenibles.

En el esfuerzo de implementar prácticas sostenibles que puedan dar apoyo a los ingresos de los agricultores a largo plazo, varias herramientas nuevas apoyan la adopción de prácticas de agricultura verde y sostenible. FACES, en Ecuador, está trabajando junto al BID Lab para desarrollar un producto de créditos que califique a los agricultores en base a la sostenibilidad de sus prácticas agropecuarias (consulte la Figura 26). Si un

pequeño productor recibe una puntuación alta, es elegible para recibir un préstamo a tasa reducida. Si recibe una puntuación baja, se le da consejos sobre cómo mejorar su puntuación mediante el uso de técnicas agropecuarias más sostenibles. Banco Agrario, en Colombia, cuenta con un Crédito Verde que incentiva a los agricultores a adoptar estrategias para la mitigación del cambio climático.

TENDENCIA #3

Varios DFS para la agricultura conectan a inversores individuales en mercados internacionales con pequeños agricultores de América Latina que necesitan financiamiento.

En los últimos años, algunas *fintechs* identificaron la oportunidad en torno a los inversores individuales, generalmente *millennials*, que quieren asegurarse una rentabilidad más alta de sus ahorros o usarlos para el cambio social. EthicHub, por ejemplo, identifica a inversores individuales en España que contribuyen a proyectos para las fincas de café en México (consulte la Figura 27). IBM y Farmer Connect lanzaron a principios de 2020 una nueva aplicación, también dirigida a los *millennials*, llamada Farmer Connect. Esta aplicación

permite que un consumidor que compra café en Europa o América del Norte escanee un código QR en el paquete del producto y acceda a información sobre el productor que cultivó los granos. Mediante la aplicación, el comprador puede enviar una propina al agricultor para aumentar sus ingresos. La aplicación Tip Your Farmer, de Propina, funciona de manera similar: permite que los compradores de café en países como España compren tokens que luego se aplican a la adquisición de seguros contra el clima y créditos para los agricultores de Colombia.

TENDENCIA #4

El *blockchain* está facilitando muchas herramientas nuevas de DFS para la agricultura.

El *blockchain* es una tecnología de libro mayor distribuido que, según la FAO, es un “sistema descentralizado para el registro de transacciones con mecanismos para el procesamiento, la validación y la autorización de transacciones que luego se registran en un libro mayor inalterable”.⁹⁸ Las transacciones son transparentes para

todas las partes, extremadamente seguras, rápidas y prácticamente gratuitas.⁹⁹ En América Latina, EthicHub, Farmer Connect y Tip Your Farmer hacen uso del *blockchain* para facilitar las transacciones entre los inversores o “dadores de propinas” en los mercados desarrollados y los pequeños agricultores de América Latina.

98 FAO (2019), *E-Agriculture in Action: Blockchain for Agriculture Opportunities and Challenges*.

99 Entrevista de Disrupter Daily a Jori Armbruster (2019), *Blockchain in Agriculture Use Case #5: EthicHub*.

4.3 Abastecimiento digital



La conectividad generalizada, los dispositivos inteligentes y la prevalencia de los cultivos de exportación, como el café, el cacao y las frutas y verduras, son factores clave para el desarrollo de herramientas de abastecimiento digital en América Latina. El abastecimiento digital hace referencia al despliegue de tecnologías digitales en la última milla del sector agropecuario¹⁰⁰ que habilitan una gama de sistemas y procesos digitales para hacer la transición del papel a lo digital (consulte el Apéndice).

4.3.1 Mapeo de iniciativas de abastecimiento digital en América Latina destinadas a los pequeños agricultores

Las herramientas de abastecimiento digital son utilizadas ampliamente en América Latina por los exportadores mundiales a gran escala, como ECOM y Olam, así como también cooperativas más pequeñas que administran a tan solo 250 miembros, como COOPSOL de Argentina. Los principales impulsores para la adopción de herramientas de abastecimiento digital son la mejora de las prácticas en los campos mediante la digitalización de los registros agropecuarios y la gestión de requisitos de certificación y trazabilidad necesarios para la exportación de cultivos específicos, como el cacao, el café, la miel y las frutas y verduras, a mercados norteamericanos y europeos.

Algunos agronegocios optaron por el uso de herramientas de abastecimiento digital disponibles mediante proveedores de software globales, como SourceTrace, Agritask, Farmforce y Cropin, que ajustan estas soluciones a las circunstancias locales según sea necesario. Algunos actores globales, como Olam, optaron por desarrollar sus propias herramientas internas y desplegarlas en su camino como parte de iniciativas de sostenibilidad más amplias. Otros, en cambio, han contratado a desarrolladores de software locales para crear herramientas más simples y menos costosas adaptadas a las necesidades específicas de los miembros cooperativos en la última milla. ECOM,

que opera en varios países de América Latina, ha implementado un modelo híbrido en Colombia. Hace uso de la plataforma de propiedad exclusiva de ECOM, Integrity, que se emplea globalmente, para digitalizar la recopilación de datos de sus más de 8.800 productores de café en el país. Sin embargo, para recopilar las métricas adicionales necesarias para la certificación por parte del gobierno colombiano, como la cantidad y la frecuencia de las auditorías in situ y la cantidad de agricultores capacitados en el uso de agua potable, ECOM Colombia desarrolló localmente una herramienta que se puede incorporar a la solución Integrity.

La gran mayoría de las herramientas de abastecimiento digital en América Latina son herramientas de registro digital o registros digitales con trazabilidad (consulte el Apéndice). Existen algunos registros digitales con herramientas de pago en la región, pero están concentrados principalmente en países como Colombia y México. Aunque las empresas expresaron un gran interés en la digitalización de los pagos debido a la seguridad agregada y al ahorro de tiempo que ofrecen, notaron que sus pequeños agricultores asociados no estaban, en general, abiertos a estas iniciativas. Este fue el caso, particularmente, de los países de América Central.

100 En las cadenas de valor agropecuarias, la "última milla" hace referencia a una red de relaciones y transacciones entre agricultores, compradores de cultivos y proveedores de insumos. Tales soluciones crean un registro digital de las interacciones entre agricultores y agronegocios o cooperativas.

Figura 31

Mapa de las herramientas seleccionadas de abastecimiento digital en América Latina y el Caribe



País | Desarrollada por | Lanzamiento | Cadena de valor | Agricultores | Plataforma | Foco

Fuente: Empresas, GSMA

Aunque algunas de las herramientas digitales identificadas abordan las necesidades de los pequeños agricultores de miel, maní, quínoa, chíá y frutas y verduras, la gran mayoría de las herramientas de abastecimiento digital dan apoyo a agricultores que operan en las

cadena de valor del café y el cacao, debido a que los exportadores deben cumplir requisitos estrictos de certificación y trazabilidad para vender a nivel internacional.

4.3.2 Modelos de negocio

Muchas de las herramientas de abastecimiento digital en la región son herramientas exclusivas desarrolladas de manera interna con la asistencia de desarrolladores de *software* que brindan conocimientos técnicos. Para estas empresas, la herramienta no tiene el fin de generar ingresos, sino que es un costo operativo necesario para que los agricultores mejoren sus eficiencias en los campos o para lograr el cumplimiento de los criterios de trazabilidad exigidos por sus compradores internacionales.

Para las empresas agrotecnológicas que buscan monetizar sus soluciones, el modelo de negocio más predominante en América Latina es el modelo de otorgamiento de licencias de *Software* como Servicio (SaaS). Normalmente, el proveedor de la solución cobra una tarifa fija por adelantado para personalizar su solución comercial en función de cada cliente. Esto incluye personalizar el

idioma, incorporar las cadenas de valor correspondientes y ajustar las métricas para asegurar que se satisfagan las necesidades específicas del cliente. Luego de completar la configuración, la empresa agrotecnológica cobra una tarifa de licencia mensual con descuentos otorgados en función de la cantidad de campos, hectáreas o usuarios individuales. En este modelo, el cliente puede ser un agronegocio, una cooperativa o una ONG. Farmforce, por ejemplo, colaboró con los donantes Mercy Corps, USAID y la Fundación Clinton Giustra (ahora llamada Acceso), que financiaron varias iniciativas de abastecimiento digital para el apoyo de pequeños agricultores de América Central y el Caribe. Nuup, con sede en México y constituida sin fines de lucro, sigue un modelo similar, en el que se une a grandes entidades como Danone para ofrecer servicios de consultoría y abastecimiento digital a los pequeños productores.

4.3.3 Tendencias en el despliegue de herramientas de abastecimiento digital en América Latina

TENDENCIA #1

Las herramientas de abastecimiento digital utilizan satélites y drones cada vez más para mejorar la recopilación de datos.

Enviar a oficiales de campo a cientos o miles de campos de pequeños agricultores en zonas rurales dispersas para recopilar e ingresar datos en un *smartphone* o *tablet* puede demandar mucho tiempo y se pueden cometer errores e imprecisiones. La fiabilidad de los datos provistos por los agricultores también puede ser escasa si los agricultores creen que brindar información precisa puede resultar en el pago de más impuestos o en la pérdida de acceso a ciertos programas sociales. Los agronegocios, los comerciantes y las cooperativas que gestionan herramientas de abastecimiento digital están recurriendo cada vez más a los satélites y los drones para automatizar algunos requisitos de recopilación de datos y, a su vez, mejorar la veracidad de estos. Los satélites y los drones son capaces de confirmar el tamaño de un campo, brindar un conteo de cultivos preciso y detectar signos tempranos de plagas y enfermedades mediante el monitoreo de la decoloración de las hojas, entre otros beneficios.

CIMMYT y COLPOS utilizan tecnología satelital para ayudar a los pequeños agricultores en las cadenas de valor de la caña de azúcar y el trigo de México para mejorar la gestión de los campos in situ. Al vincular imágenes digitales con 30 métricas *in situ*, la herramienta puede ayudar a que los agricultores aumenten sus cosechas y sus ingresos. Las empresas agrotecnológicas y las cooperativas latinoamericanas entrevistadas indicaron que las soluciones tecnológicas que recurren a los satélites pueden ser costosas y que, por lo general, son menos eficaces para los cultivos que crecen bajo grandes árboles (como el café y el cacao). Para estas cadenas de valor, los drones pueden brindar lecturas más útiles.

TENDENCIA #2

Los agronegocios, los comerciantes y las cooperativas están recurriendo al *blockchain* cada vez más para gestionar sus esfuerzos de sostenibilidad.

Durante estos últimos años, algunas de las empresas más grandes del mundo comenzaron a usar *blockchain* para extender la trazabilidad hasta el consumidor. Las grandes empresas de café, como Nestlé y Starbucks, así como tiendas, como Carrefour y Walmart, han sido unos de los primeros en adoptarlo. Muchas de las cooperativas y los agronegocios entrevistados en América Latina expresaron su intención de comenzar a usar la tecnología *blockchain* para satisfacer la demanda de una mayor trazabilidad. Por ejemplo, COOPSOL,

en Argentina, hace uso de la tecnología *blockchain* de IBM para habilitar que los consumidores en Europa escaneen un código QR ubicado en la etiqueta para acceder a información sobre el productor de la miel. COOPSOL es una de las primeras cooperativas que implementó *blockchain* para la trazabilidad en la región. Heifer International también está llevando a cabo esfuerzos para la implementación de la tecnología *blockchain* como parte de su iniciativa Chocolate-4-All en Honduras y su iniciativa Vetiver en Haití.

Figura 32

El *blockchain* mejora la trazabilidad en el sector del café



Fuente: IBM Food Trust, Farmer Connect

1 AGRICULTOR – Se cosechan las cerezas de café y se suben a *blockchain* datos, como la identificación de la contraparte y la variedad del grano.

2 PROCESADORA – Las cerezas de café luego se hacen pulpa, se lavan y se clasifican. Sus cáscaras protectoras se eliminan y esto da como resultado un nuevo grano verde.

3 TRANSPORTISTA – Los granos procesados se cargan a contenedores de transporte y se envían a varios mercados al otro lado del océano.

4 TOSTADORA – Se tuestan los granos y, a veces, se combinan diferentes variedades y grados para optimizar el sabor y el costo.

5 CONSUMIDOR – Todos los paquetes tienen impreso un código QR que los consumidores pueden escanear para ver el recorrido del café.

6 COLABORADOR – Mediante una aplicación móvil, los consumidores pueden sentirse más cerca de los productores de café y sus regiones aledañas.

TENDENCIA #3

Es muy necesario “latinoamericanizar” las soluciones de abastecimiento digital.

La mayoría de los agronegocios, los comerciantes y las cooperativas entrevistados hablaron de una fuerte preferencia por trabajar con una herramienta de abastecimiento digital establecida en lugar de “volver a inventar la rueda” y crear nuevas herramientas de cero. A pesar de esta preferencia, muchos agronegocios terminaron contratando a un desarrollador local para crear una herramienta de abastecimiento digital exclusiva, ya que el costo de los servicios ya disponibles es demasiado elevado o no satisface las necesidades específicas de los clientes. SiembraViva, por ejemplo, analizó muchas

soluciones listas para usar antes de decidir crear su propia herramienta de abastecimiento digital que respaldara sus esfuerzos de comercio electrónico. Descubrió que no había una solución ya lista capaz de administrar la gran cantidad de variedades de frutas y verduras que necesitaba gestionar. ECOM, que desarrolló su herramienta global Integrity en Colombia, tuvo que crear una herramienta complementaria para capturar algunos de los datos que exigían los oficiales colombianos y que Integrity no era capaz de captar.

4.4 Comercio electrónico agropecuario

La importancia de la oportunidad de comercio electrónico agropecuario en un mercado determinado depende de varios factores, que incluyen la cobertura de red móvil, la adopción de pagos digitales, redes logísticas sólidas, el conocimiento de las plataformas de comercio electrónico, niveles de salarios y urbanización más altos y un entorno regulatorio favorable.¹⁰¹ Los estilos de vida más ajetreados en las zonas urbanas, así como la evolución en el consumo de alimentos y las preferencias en el estilo de vida que trae aparejadas el aumento de los salarios, ayudan a fortalecer el modelo comercial de servicios convenientes directos al consumidor que brindan las plataformas de comercio electrónico.

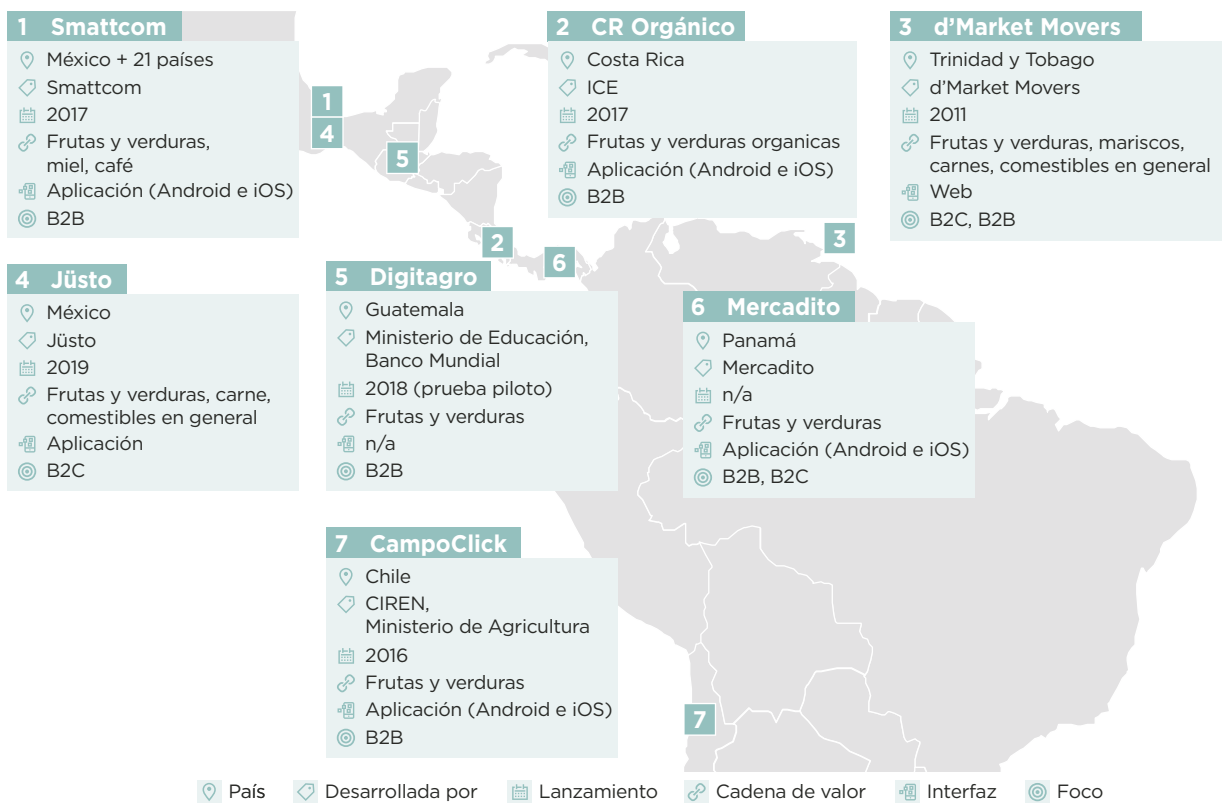
4.4.1 Mapeo de servicios de comercio electrónico que se abastecen de pequeños agricultores de América Latina

El programa de AgriTech de la GSMA identificó más de dos docenas de plataformas de comercio electrónico agropecuario en América Latina que se consiguen directamente a partir de los pequeños agricultores. De estas, más de la mitad tiene su sede principal en Colombia y opera desde Bogotá, Medellín y Barranquilla. En comparación con otros países de la región, especialmente de América Central, los negocios de comercio electrónico agropecuario de Colombia se beneficiaron de una creciente clase media, altos

niveles de urbanización y la presencia de muchas grandes ciudades, un entorno regulatorio favorable, un claro sistema de direcciones y una red logística sólida. La creciente familiaridad de las plataformas de comercio electrónico, ayudada por el crecimiento de Mercado Libre y Rappi de Colombia,¹⁰² también está habilitando el crecimiento del comercio electrónico colombiano. Además, Colombia es el único país de la región que tiene un ministerio de gobierno dedicado enteramente al comercio electrónico.

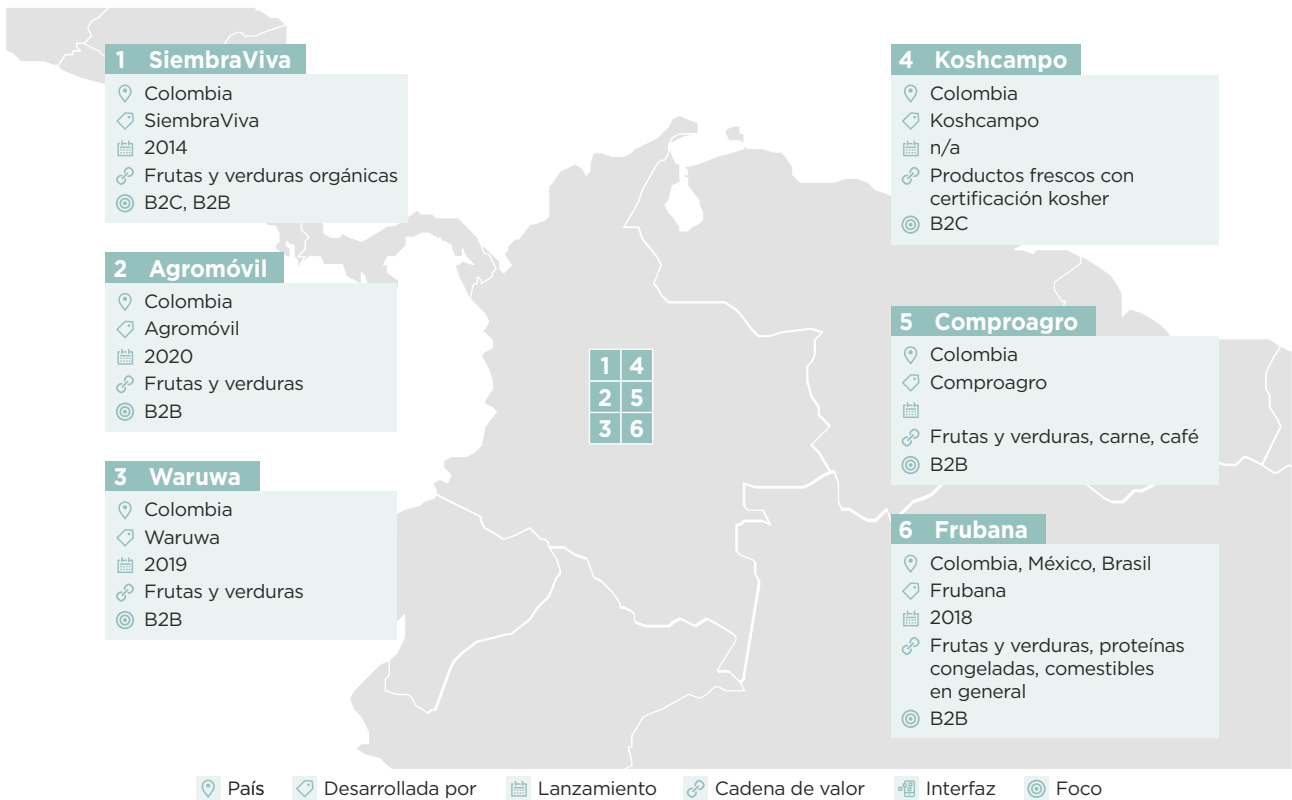
Figura 33

Mapa de servicios seleccionados de comercio electrónico agropecuario en América Latina



101 GSMA (2019), *E-commerce in agriculture: new business models for smallholders' inclusion into the formal economy*.

102 Mercado Libre es el mercado de comercio electrónico y subastas en línea más grande de América Latina. Tiene su sede principal en Argentina y cuenta con subsidiarias en 18 países, que incluyen: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Visite www.mercadolibre.com. Rappi es una plataforma de entregas a domicilio y comercio electrónico con sede principal en Colombia y presencia en varios mercados latinoamericanos, que incluyen Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Uruguay. Visite www.rappi.com.



Fuente: Empresas, GSMA

Si bien muchas de las empresas de comercio electrónico agropecuario entrevistadas aspiran a hacer crecer sus negocios a nivel internacional vinculando nuevas áreas metropolitanas urbanas con pequeños productores rurales en zonas adyacentes, la mayoría de ellas en América Latina funcionan actualmente en solo una

ciudad. Algunas excepciones dignas de mención incluyen Frubana, que actualmente opera en cuatro ciudades de la región (Barranquilla y Bogotá en Colombia, São Paulo en Brasil y D.F. en México), y Smattcom, que conecta a pequeños productores de México y otros 22 países con compradores nacionales e internacionales.



4.4.2 Modelos de negocio

Como ocurre a nivel mundial, la mayoría de las plataformas de comercio electrónico agropecuario en América Latina adoptaron un modelo de negocio de markup. Empresas como Frubana, Waruwa y SiembraViva compran productos directamente a pequeños agricultores y, luego, los venden con un recargo de precio a negocios o consumidores residenciales (consulte la Figura 34). Al eliminar a los intermediarios, estas empresas

agrotecnológicas de comercio electrónico pueden, por un lado, pagarles a los agricultores un precio más elevado y, por otro, reducir los precios para los consumidores, en particular si compran al por mayor, como los restaurantes y los supermercados. Frubana señala que los restaurantes pagan hasta un 10 o un 20 por ciento menos cuando compran por su plataforma en lugar de usar canales no digitales más tradicionales.¹⁰³

Figura 34

Modelos de negocio para las empresas de comercio electrónico agropecuario en América Latina¹⁰⁴

Modelo	Descripción	Ejemplos
Markup	Este es el modelo de ganancias más común entre los negocios de comercio electrónico agropecuario en todo el mundo. Con este modelo, la plataforma en línea puede aplicar un margen al precio que se paga a los agricultores proveedores. Al eliminar varios intermediarios y eficientizar la distribución, los negocios de comercio electrónico agropecuario pueden ofrecer a los agricultores un precio más alto para sus productos que los precios que obtendrían de intermediarios tradicionales. A su vez, mantienen la flexibilidad de dirigirse a diferentes segmentos del mercado utilizando precios diferenciados.	d'Market Movers, Frubana, Waruwa, Mercadito, SiembraViva, Koshcampo, Plaz, Jüsto
Tarifas por comisión	Los negocios de comercio electrónico agropecuario pueden cobrar una tarifa a los compradores y vendedores al completar una transacción en la plataforma. Dado que las tarifas por comisión suelen representar un pequeño porcentaje del total del valor de la transacción, las plataformas en línea requieren de una gran cantidad de transacciones para obtener una ganancia significativa.	Agromóvil, Bolsagro Móvil
Cuotas de membresía	Los negocios de comercio electrónico agropecuario pueden cobrar una cuota de membresía o suscripción a los compradores para recibir entregas periódicas (p. ej., semanales) de una canasta de productos preseleccionados. Este modelo también puede ser apropiado para los servicios de entrega de alimentos.	SiembraViva, Koshcampo, Smattcom
Publicidades	Los negocios de comercio electrónico agropecuario pueden vender publicidades de exhibición de productos en sus plataformas. Por lo general, este modelo requiere que el negocio cuente con una gran cantidad de usuarios que atraiga a los anunciantes, incluidos los vendedores de insumos, equipos agropecuarios y otros servicios dirigidos a los pequeños agricultores.	Smattcom, Comproagro
Monetización de conocimientos	En este modelo, los negocios de comercio electrónico agropecuario pueden vender el conocimiento extraído de los datos de los usuarios a terceros, como gobiernos, ONG, grupos de agricultores, empresas de logística, etc.	Algunas, como Comproagro, lo están analizando.

Fuente: Empresas, GSMA

103 Dinero (2018), *Frubana: la 'startup' de frutas y verduras que crece a toda velocidad.*

104 GSMA (2019), *E-commerce in agriculture: new business models for smallholders' inclusion into the formal economy.*

Agromóvil, que aún se encuentra en la fase piloto y no se ha lanzado comercialmente, está detrás de una estrategia de negocio diferente. La empresa ganará un porcentaje de las transacciones llevadas a cabo en la plataforma, incluidas las transacciones entre compradores y vendedores y entre compradores/vendedores y las empresas de transporte. Con el tiempo, Agromóvil planea monetizar los conocimientos generados a partir de los datos que recopilen con las transacciones, en especial en relación con la logística.

Dos de los negocios de comercio electrónico agropecuario identificados, Smattcom de México y Comproagro de Colombia, recurren a las publicidades para generar, al menos, parte de sus ganancias. Los pequeños agricultores pueden crear un perfil, subir fotos de sus productos a la plataforma y especificar los atributos de los cultivos que venden. Smattcom permite que las empresas, principalmente las de equipos e insumos agropecuarios dirigidas a los pequeños productores, hagan publicidades en el sitio. Tanto Smattcom como Comproagro han experimentado un crecimiento abrupto en la cantidad de pequeños agricultores que usan sus plataformas para aumentar las ganancias que pueden generar a partir de la venta de publicidades. La cantidad de agricultores registrados en la plataforma de Comproagro aumentó de 5.700 en 2017 a 12.000 en 2018 y sobrepasó los 26.000 en 2019.¹⁰⁵

Algunas de las empresas de comercio electrónico agropecuario son también productoras y han aprovechado sus plataformas de comercio electrónico para aumentar las ventas de sus propios productos. Inicialmente, Comproagro se fundó para aumentar el mercado para los cultivos de cebolla de su fundadora. Desde entonces, Comproagro ha contratado a más de 30 mujeres para cosechar y procesar las cebollas del campo de Comproagro y de los campos de otras 120 familias locales. Actualmente, Comproagro procesa más de 10 toneladas de cebollas por semana, en comparación con las 10 toneladas de cebollas que procesaba por año antes de lanzar la plataforma.¹⁰⁶ d'Market Movers, en Trinidad y Tobago, se expandió a la cosecha de papaya, la cual promociona insistentemente mediante la plataforma.

En algunos casos, la monetización no es el objetivo ulterior de una plataforma de comercio electrónico agropecuario. Agencias de gobierno se han unido a socios técnicos y agencias multilaterales para lanzar plataformas de comercio electrónico para promover nuevas leyes u otras iniciativas gubernamentales. En Guatemala, por ejemplo, el Ministerio de Educación está actualmente llevando a cabo la prueba piloto de DIGITAGRO, una plataforma que conecta a escuelas que desean comprar alimentos saludables para las comidas escolares con pequeños agricultores. Esta iniciativa surgió en respuesta a la Ley de Alimentación Escolar de Guatemala, aprobada en 2017, para mejorar la seguridad alimentaria y la alimentación de los niños en las escuelas del país. Además de ordenar un aumento significativo en el gasto por estudiante (de USD 0,14 o GTQ 1,11 por día en 2017 a USD 0,52 o GTQ 4,00 en 2020) y un cambio a comidas más nutritivas, la ley exige que al menos el 50 por ciento de los alimentos adquiridos por las escuelas provengan de pequeños agricultores. El proyecto brinda capacitación adicional para pequeñas agricultoras con el fin de promover su inclusión en la plataforma DIGITAGRO. Como resultado de la nueva ley y la plataforma DIGITAGRO, la FAO calcula que los pequeños productores pueden generar USD 87,75 millones anuales (GTQ 675 millones) en ventas a escuelas.¹⁰⁷

Otras plataformas de comercio electrónico agropecuario auspiciadas por los gobiernos incluyen CampoClick de Chile y CR Orgánico de Costa Rica. CampoClick, de Chile, fue lanzada por el Ministerio de Agricultura del país en 2016 para brindar a los pequeños agricultores acceso a nuevos mercados. Los agricultores con menos de 12 hectáreas de tierra pueden registrarse en la plataforma y acceder a compradores de todo el país (principalmente, vendedores minoristas, restaurantes y hoteles). La plataforma CR Orgánico, de Costa Rica, fue desarrollada por el operador móvil ICE para el Ministerio de Agricultura como parte de sus esfuerzos por promover prácticas orgánicas entre los pequeños agricultores. La aplicación conecta a consumidores que quieren comprar productos orgánicos con pequeños agricultores que han adoptado prácticas orgánicas.

105 Comproagro.

106 Diario las Américas (2017), [Campesinos colombianos crean una aplicación al estilo eBay para superar la pobreza](#).

107 de Ferrari Piazza, C., Perego, V. and Kennedy Freeman, K. (28 de enero de 2020), "Promoting food security and empowering women farmers in Guatemala, one school day at a time," Blogs del Banco Mundial.


CASO DE ESTUDIO

El gobierno de Colombia lanza El Campo a un Clic para ayudar a que los agricultores lleguen a nuevos compradores durante la pandemia de la COVID-19.

 **Ubicación geográfica:** Colombia

 **Financiamiento del proyecto:** N.A.

 **Plazo:** 2020-

 **Objetivos:** El gobierno de Colombia, mediante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, busca minimizar el impacto de la COVID-19 en la cadena de suministro de alimentos del país. Con la plataforma El Campo a un Clic, el gobierno ayuda a preservar la fuente de ingresos de los pequeños agricultores colombianos y, a la vez, asegura que los alimentos sigan llegando a los hogares de Colombia a pesar de la obligación de quedarse en casa.


 **Alianzas:** el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se unió a 15 empresas agrotecnológicas colombianas, principalmente plataformas de comercio electrónico que compran directamente a los pequeños agricultores. SENA hace su aporte con consultoría y capacitaciones, mientras que la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) ayuda a crear conexiones con vendedores minoristas, restaurantes, hoteles y otros posibles consumidores.


Figura 35

Socios de El Campo a un Clic



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia

 **Herramienta digital:** Los pequeños agricultores pueden llenar un formulario en línea que envía información sobre los cultivos disponibles para la venta a empresas agrotecnológicas de comercio electrónico seleccionadas. La transacción se completa fuera de la plataforma, aunque los agricultores deben enviar una copia de la factura al Ministerio de Agricultura luego de completar la venta.

 **Resultados:** Para principios de mayo de 2020, ya se habían registrado 50.000 agricultores en la plataforma para vender sus cultivos. El objetivo es que se registren más de 130.000 agricultores para finales de 2020 y 300.000 para finales de 2022.¹⁰⁸

4.4.3 Tendencias en el despliegue de plataformas de comercio electrónico agropecuario en América Latina

TENDENCIA #1

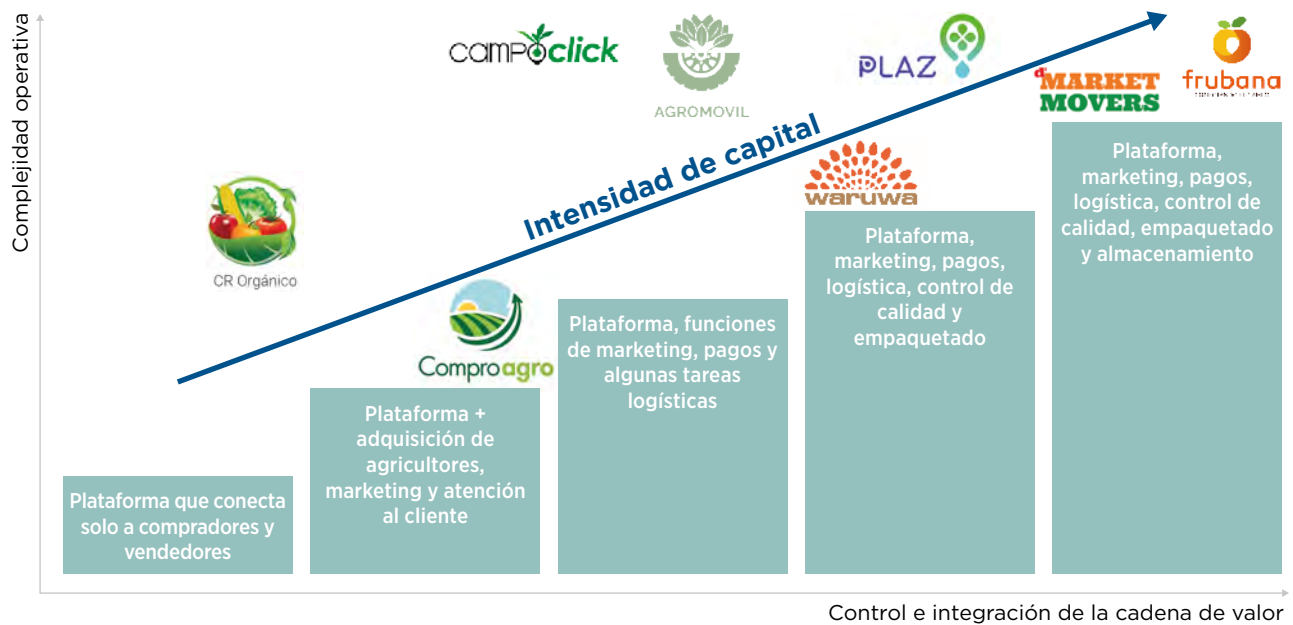
Como ocurre a nivel mundial, las empresas de comercio electrónico agropecuario en América Latina hacen mucho más que solo conectar a compradores y vendedores.

Muchas cuentan con instalaciones de recolección o procesamiento que reciben, procesan y empaquetan cultivos de pequeños agricultores. Algunas, como Agromóvil y Waruwa, se encargan de la logística, mientras que otras,

como SiembraViva de Colombia, ayudan con la certificación. SiembraViva también está probando una herramienta de abastecimiento digital que ayuda a que sus agricultores cumplan y mantengan los estándares de certificación.

Figura 36

La evolución del modelo de negocio de comercio electrónico agropecuario en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA

TENDENCIA #2

La pandemia de la COVID-19 forzó a muchas plataformas de comercio electrónico agropecuario de negocio a negocio (B2B) a trasladarse más rápidamente a las ventas de negocio a consumidor (B2C).

Hasta ahora, la prioridad de la mayoría de las empresas agrotecnológicas de comercio electrónico ha sido conectar a pequeños agricultores con negocios, como restaurantes (Frubana, Plaz), pequeñas tiendas familiares (Agruppa), hoteles, supermercados o una combinación de los cuatro (Agromóvil, Waruwa). La pandemia de la COVID-19 ejerció presión sobre las empresas de comercio electrónico agropecuario centradas exclusivamente en los mercados B2B. Con la reducción en la demanda de restaurantes y hoteles causada por el aislamiento que

ordenó el estado, empresas como Frubana y Waruwa se vieron forzadas a acelerar sus planes para establecer un canal B2C. Tras ver la caída del 95 por ciento¹⁰⁹ en la demanda de su canal B2B durante los primeros días de la pandemia, Plaz se abocó a hacer que su plataforma B2C fuera más fácil de usar para quienes compraban por primera vez. Frubana, por ejemplo, lanzó Tuccan, una marca centrada exclusivamente en las ventas B2C de comercio electrónico agropecuario.¹¹⁰

109 Forbes (2020), [Incrementa apogeo de frutas y verduras a domicilio desde plazas de mercado.](#)

110 La República (2020), [Frubana lanza Fresco, startup para garantizar en los barrios abastecimiento de alimentos.](#)

TENDENCIA #3

Los actores de comercio electrónico agropecuario B2C se están expandiendo para que sus servicios ofrezcan otros productos además de las frutas y las verduras.

SiembraViva, una empresa de comercio electrónico agropecuario que se centró, en un principio, en la venta de frutas y verduras en Barranquilla, Colombia, tuvo dificultades para expandir su negocio vendiendo solamente esos productos. Al darse cuenta de que ciertos segmentos de familias prefieren visitar un solo sitio de comercio electrónico para comprar frutas, verduras, carnes, lácteos y otros alimentos, la empresa dejó de vender frutas y verduras a través del sitio de SiembraViva en mayo de 2020 y se convirtió en el proveedor de frutas y verduras exclusivo de una nueva plataforma de comercio

electrónico: MercaViva. MercaViva es parte de Mystic Foods, una empresa *holding* con participación en cinco diferentes restaurantes en Medellín. La nueva plataforma MercaViva reúne a 12 proveedores de productos orgánicos de alta calidad para brindar a los consumidores una solución de compras de alimentos en línea en un solo lugar. d’Market Movers y Frubana, de Trinidad y Tobago, también lograron expandir sus negocios fácilmente al ofrecer a sus clientes una familia entera de comestibles básicos además de frutas y verduras, carnes, mariscos y artículos especiales de origen local.

TENDENCIA #4

La mayoría de los negocios de comercio electrónico agropecuario identificados se pueden clasificar como actores de comercio electrónico agropecuario unilaterales,

aunque una importante minoría (cerca del 15 por ciento) está encabezada o funciona en nombre de ministerios gubernamentales para apoyar programas sociales. Algunos ejemplos de estas últimas son DIGITAGRO de Guatemala, CampoClick de Chile y CR Orgánico de Costa Rica. Una

nueva iniciativa colombiana, llamada El Campo a un Clic, reúne a 15 empresas agrotecnológicas diferentes en una plataforma única para facilitar la llegada de los pequeños agricultores a nuevos compradores de sus cultivos.

EN PROFUNDIDAD

Las plataformas de comercio electrónico agropecuario en la región dan apoyo a la inclusión de género.

Plataforma	Cómo se promueve, a través de la plataforma, la participación de las mujeres en el sector agropecuario
DIGITAGRO	La FAO está llevando a cabo una serie de seminarios de capacitación destinados a agricultoras para promover su inclusión en la Ley de Alimentación Escolar a través de la plataforma DIGITAGRO.
Comproagro	Comproagro contrató, principalmente, a mujeres para el trabajo en las instalaciones de recolección y procesamiento de cebollas para la venta mediante la plataforma. Ofrece a las mujeres horarios flexibles que les permitan acomodar sus horarios en relación con su maternidad y otras responsabilidades del hogar.
SiembraViva	SiembraViva se ha esforzado por alcanzar una distribución 50-50 del registro de agricultores y agricultoras, y lo ha logrado, en su mayor parte.

4.5 Smart farming



El concepto de *smart farming* hace referencia al uso de sensores, drones, satélites y otros activos agropecuarios para generar y transmitir datos sobre un cultivo, animal o práctica específicos para respaldar las actividades agropecuarias. Las soluciones de smart farming dependen de la conectividad entre dispositivos compatibles con la IoT para optimizar los procesos de producción y las condiciones de crecimiento mientras se minimizan los costos y se ahorran recursos (consulte el Apéndice). La expansión de las aplicaciones de *smart farming* en las zonas rurales depende de la disponibilidad de redes de área amplia y baja potencia (LPWA). Estas redes

soportarán dispositivos que requieran un consumo de energía bajo, tengan gran alcance y sean de bajo costo, lo cual es crucial para el éxito en el sector agropecuario. Hasta ahora, la mayoría de las redes de Internet de las Cosas (IoT) LPWA se desplegaron utilizando espectro sin licencia y recurriendo a tecnologías como LoRa y Sigfox. A pesar de los desafíos en torno al crecimiento de las ganancias, la mayoría de los MNO está empezando a invertir en establecer redes IoT con licencia, incluidas LTE-M y NB-IoT. Telefónica está desplegando redes NB-IoT y LTE-M en Argentina, Brasil y Colombia. América Móvil está implementando una red LTE-M en México.

Figura 37

Despliegues de redes NB-IoT y LTE-M en América Latina, 2020



Fuente: GSMA, Telefónica

Tanto NB-IoT como LTE-M ofrecen varias ventajas clave, incluidas mejoras sustanciales en los rangos de transmisión aptos para los despliegues de área amplia, mejor penetración en el interior de las construcciones, menor consumo de energía (lo que habilita una duración de batería de 10 años para los dispositivos conectados) y despliegues rápidos, dada la capacidad de aprovechar los activos de redes móviles existentes.¹¹¹

En América Central y los mercados andinos, como Bolivia, Ecuador y Perú, las innovaciones de *smart farming* continuarán recurriendo a soluciones de espectro sin licencia y a tecnología M2M celular hasta que las redes con

licencia entren en funcionamiento. La disponibilidad de las redes está ligada a la disponibilidad de sensores de bajo costo. Si bien la IoT se usa ampliamente en los cultivos intensivos a gran escala, el costo de su implementación hizo que las soluciones IoT estuvieran fuera del alcance de la mayoría de los agricultores de la región.

Otros factores importantes que impulsan la adopción del *smart farming* incluyen un entorno regulatorio favorable y la prevalencia de cadenas de valor (p. ej., ganado, pescado, frutas y verduras, cacao y café) que puedan beneficiarse de las intervenciones de *smart farming*.

4.5.1 Mapeo de iniciativas de smart farming destinadas a los pequeños agricultores de América Latina

Si bien las soluciones de *smart farming* han sido desplegadas ampliamente en los mercados del Cono Sur donde la agricultura a gran escala es común, las soluciones que usan sensores IoT y dispositivos con compatibilidad IoT, como los drones y los satélites, para generar y transmitir datos sobre un cultivo, animal o práctica específicos, se han visto más limitadas en la región andina y América Central. Esto es un reflejo de la mayor influencia de los pequeños agricultores en los mercados agropecuarios andinos y centroamericanos y de su dificultad para acceder a soluciones de *smart farming*.

Muchos proveedores globales de soluciones de *smart farming*, como Logicalis, Libelium y Arable, han enfocado casi todos sus esfuerzos en grandes campos debido al mayor uso de la IoT y la capacidad para el uso de drones. Este también es el caso para empresas agrotecnológicas de *smart farming* de origen local, como Farmapp de Colombia, dirigida a exportadores de flores en Colombia y Ecuador; Alium de Perú, que trabaja junto a los productores más importantes de aves de corral; y SpaceAg, también de Perú, que trabaja con los exportadores más grandes del país. Si bien Farmapp

y Alium pueden desplegar sus herramientas en campos de menor escala, el grueso de las ventas al día de hoy (alrededor del 90 por ciento) provienen de los actores más grandes.

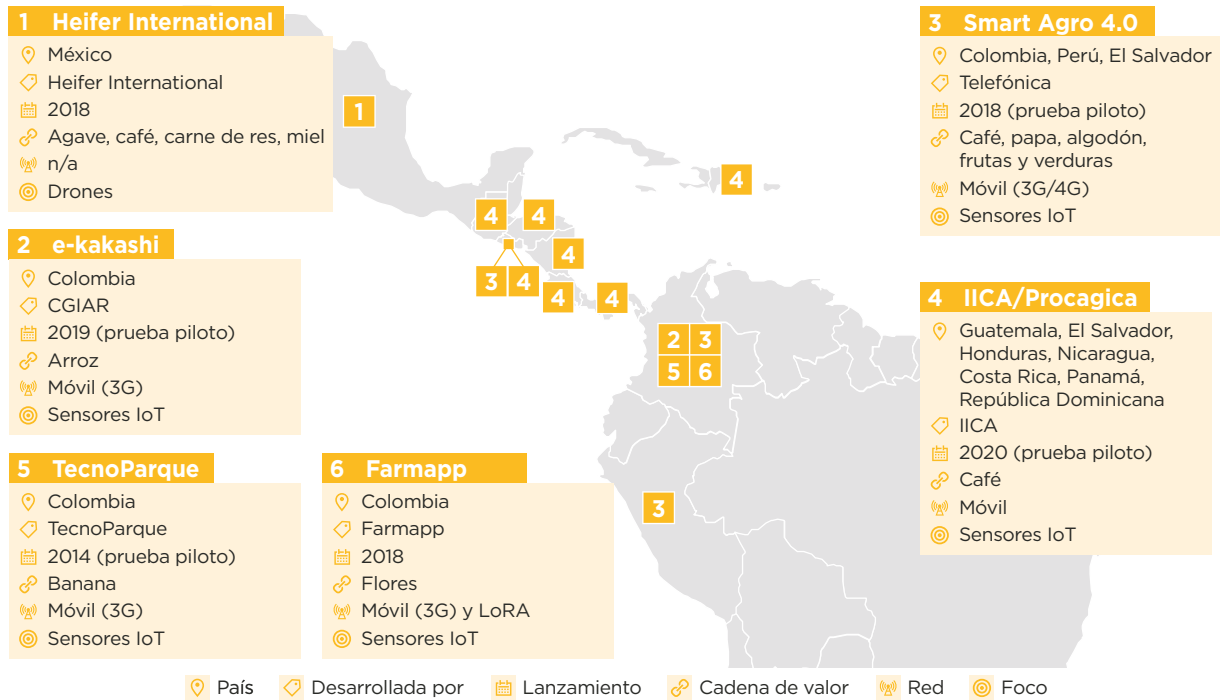
Por consiguiente, la mayoría de los despliegues de *smart farming* que benefician a los pequeños agricultores hoy en día han sido proyectos liderados o auspiciados por empresas tecnológicas (Telefónica y Microsoft), grupos de investigación (SENA, IICA, CGIAR, CATIE), ONG (Solidaridad) u organizaciones multilaterales (FAO, BID Lab), que prueban la viabilidad de las soluciones de *smart farming* en el contexto de la agricultura a menor escala.

La solución de *smart farming* más prominente destinada a pequeños agricultores en América Latina es el monitoreo remoto de equipos, en especial soluciones que usan datos recopilados de sensores para brindar recomendaciones en materia de irrigación y uso de pesticidas (consulte el Apéndice). El equipo AgriTech identificó un puñado de proyectos de *smart farming* centrados en la irrigación y el uso de pesticidas en Colombia, Perú y América Central.

111 GSMA (2020), "Mobile IoT".

Figura 38

Soluciones de *smart farming* de monitoreo remoto de equipos en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA

Un puñado de despliegues identificados se centraban en el caso de uso de gestión de la acuicultura y el ganado, incluidos Alium, Abaco (Piscis) y Celotor.

Figura 39

Soluciones de *smart farming* de gestión de la acuicultura y el ganado en América Latina



Fuente: Empresas, GSMA

El equipo AgriTech no identificó soluciones de IoT de activos compartidos en la región, aunque este es el caso de uso de smart farming más usado en el resto del mundo.¹¹² Las soluciones inteligentes de activos compartidos permiten que los agricultores accedan a equipos agropecuarios, como tractores, drones y otros,

mediante sistemas de reserva digital. Los equipos, generalmente, cuentan con dispositivos de rastreo habilitados mediante IoT para permitir el monitoreo remoto. Principalmente, los servicios se prestan a través de dinero móvil para la facturación PAYG.

4.5.2 Cómo las intervenciones de smart farming hacen frente a los puntos problemáticos de los agricultores

En las entrevistas, la mayoría de los negocios que actualmente despliegan o planifican el despliegue futuro de soluciones de smart farming indicó que el principal estímulo para implementar tecnología de smart farming es mejorar drásticamente la productividad y el rendimiento de los campos, lo que aumentaría el potencial de ingresos. Los costos más bajos gracias al uso más eficiente de recursos también impulsan el despliegue de soluciones de smart farming.

Las mejoras en la productividad causadas por el uso de la tecnología de smart farming pueden ser significativas. Por ejemplo, los agricultores pueden concentrarse en actividades de mayor valor cuando recurren a imágenes satelitales o de drones que envían alertas sobre posibles

problemas relacionados con plagas y enfermedades. Heifer International, en México, adquirió drones para monitorear 6.000 hectáreas en los estados de Chiapas, Oaxaca y Yucatán. Los agricultores usan los drones para identificar las mejores ubicaciones para producir café, miel y agave, y para monitorear colmenas plantas forrajeras altas en proteínas de proteínas para el ganado.¹¹³ Heifer International comparte los costos de funcionamiento de los drones con tres de sus proyectos en México: Replicating Opportunities, Honey Promise y Coffee Matters.¹¹⁴ Uno de los primeros beneficios del uso de los drones ha sido la considerable reducción en el impacto de las plagas y las enfermedades, gracias a que los drones permiten su detección temprana.

Figura 40

Programa de drones de Heifer International para los pequeños agricultores en México



Fuente: Heifer International

112 GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.

113 Heifer International (2020), "Technology and Innovation."

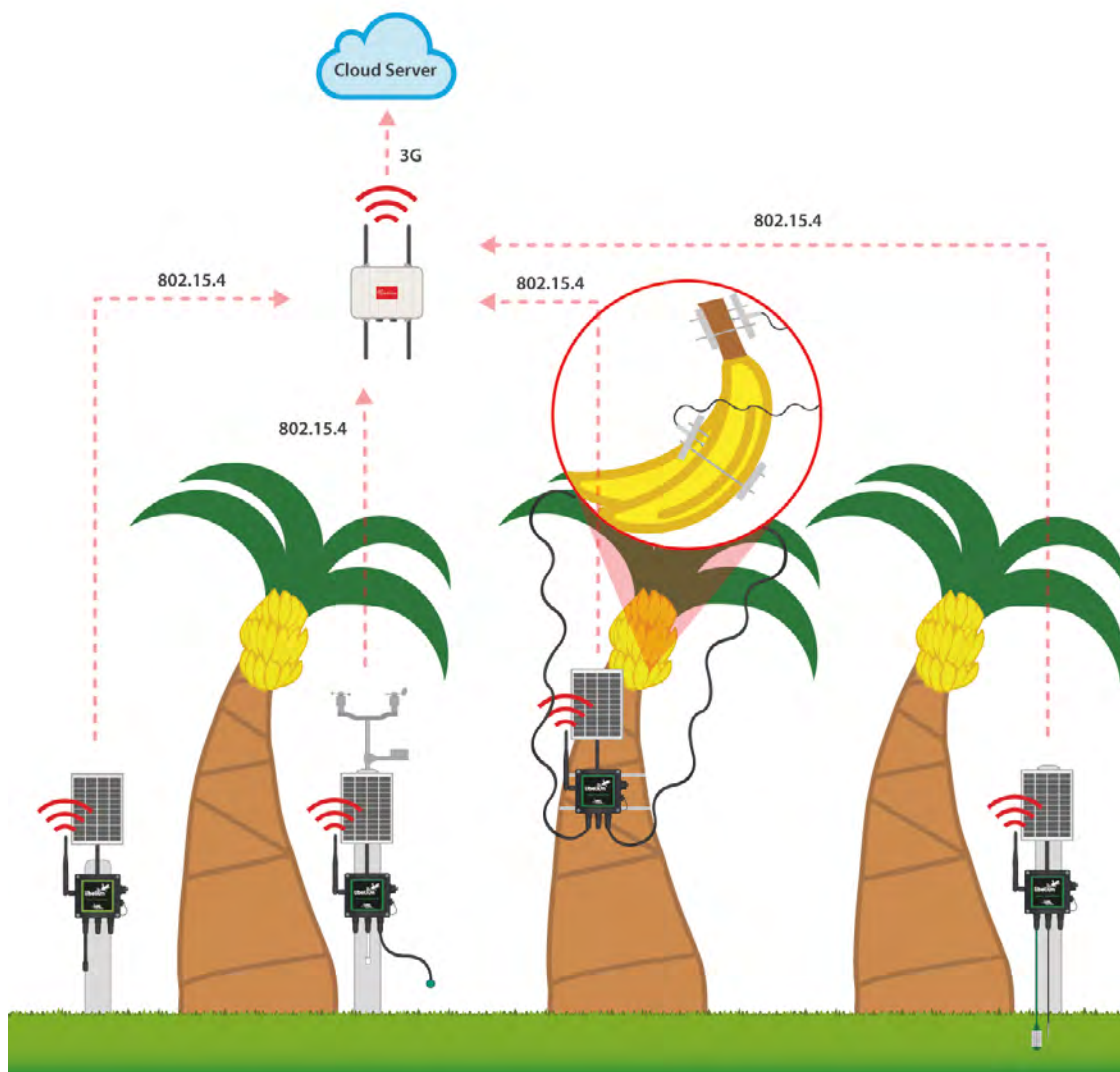
114 Ibid.

En Colombia, el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, trabajó con Libelium bajo el auspicio de la iniciativa de innovación tecnológica TecnoParque para instalar varios tipos de sensores en una plantación de bananos. Los sensores miden indicadores como la radiación solar, la humedad del suelo, la temperatura del suelo, el diámetro del tronco, el diámetro de la fruta y los niveles de precipitación y de amoníaco. Con el seguimiento de varios indicadores, los agricultores pueden monitorear la salud de

los cultivos y defenderlos de las plagas y enfermedades. Además, contribuye a los esfuerzos de trazabilidad, que son importantes para la exportación de la producción. Colombia produce más de tres millones de toneladas de bananos cada año y es uno de los exportadores de bananos más importantes, luego de Ecuador y Guatemala.¹¹⁵ Los peores riesgos que corren los cultivos de bananos son las plagas y las enfermedades, las inundaciones, los bajos niveles de oxígeno en el suelo y los altos niveles de humedad.

Figura 41

Solución IoT de Libelium para TecnoParque Colombia



Fuente: Libelium

Las pruebas de Smart Agro 4.0 de la FAO y Telefónica, aunque de escala relativamente pequeña, han arrojado resultados prometedores para los pequeños agricultores, que incluyeron un impacto positivo en la productividad y la calidad del cultivo, lo que contribuye a ventas más altas. Adicionalmente, las herramientas redujeron los costos de irrigación e insumos (hasta un 22 por ciento

en el caso de la prueba en papas en Ventaquemada, Colombia) que, junto con mayores ventas, tuvieron un impacto marcado en las ganancias de los pequeños agricultores. Estos resultados favorecedores se tradujeron a una participación más comprometida por parte de los pequeños agricultores, quienes también se han abierto más a las nuevas tecnologías.

115 Libelium (2016), "Improving banana crops production and agricultural sustainability in Colombia using sensor networks."

Figura 42

Resultados preliminares de los proyectos de Smart Agro 4.0 de la FAO y Telefónica

Ubicación	Cadena de valor	Socios locales	Familias	Resultados
Ventaquemada (Colombia)	Papas	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Productores Agropecuarios de San José del Gacal Agencia de Desarrollo Rural (ADR) 	38	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de producción del 50% Reducción de costos por lote del 22% Mejor calidad y consistencia de los cultivos, que permite a los agricultores recibir más por sus cosechas.
Nariño (Colombia)	Café	<ul style="list-style-type: none"> ASOPROCAFE 	72	<ul style="list-style-type: none"> Mejor calidad de la cosecha de café Mejor eficiencia de agua mediante una mejor gestión de la irrigación
Ica, Lambayeque (Peru)	Algodón	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) de Perú Misión brasileña 	3	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de producción del 77%
Morazán (El Salvador)	Frutas y verduras (papaya, pepinos, pimientos, tomates, paprika)	<ul style="list-style-type: none"> Cooperativa del Cantón San Bartolo de Guatajiagua SIGEL 	12	<ul style="list-style-type: none"> Mejor eficiencia del agua Producción un 80% más alta que en campos adyacentes debido a las recomendaciones de riego

Fuente: Telefónica y la FAO

En los mercados del ganado y la acuicultura, las soluciones IoT pueden ayudar a incrementar la productividad alertando a los agricultores cuando las vacas entran en celo, lo que aumenta las tasas de natalidad y mejora la salud general y el tamaño de los animales, y reduce la muerte de peces en las granjas de acuicultura.

- Celotor, por ejemplo, es una solución IoT que alerta a los agricultores cuando las vacas entran en celo para que no se pierdan el período para la inseminación. Con sede central en Colombia, la empresa agrotecnológica opera también en Bolivia y Costa Rica. Según Celotor, aproximadamente un 66 por ciento de las vacas entran en celo durante la noche, cuando no se las monitorea visualmente. Esto implica que el período reproductivo de una vaca puede no detectarse a tiempo, lo que significaría una pérdida potencial de cientos o miles de dólares para un agricultor de productos lácteos. Cuando una vaca entra en celo, un algoritmo analiza los cambios de comportamiento captados por los sensores IoT. Luego, el agricultor recibe un mensaje de texto con una alerta o un tuit que identifica a la vaca, lo que permite que el agricultor programe la inseminación artificial de la vaca para el período más óptimo. Los recursos de los agricultores se pueden volver a implementar en otras actividades más productivas, distintas al monitoreo de las vacas.
- Umigarden, una solución IoT desarrollada por Umitron¹¹⁶ que se implementa en el lago Titicaca por parte de la subsidiaria Piscis de Abaco, ha tenido resultados muy positivos en otros países en los que se ha desplegado. En un caso, las muertes de peces se redujeron como resultado de un mayor monitoreo de las condiciones, como la temperatura, el pH y los niveles de algas, entre otros factores. Libelium tuvo una experiencia similar en Irán con la implementación de su Waspnote Plug & Sense! La solución Smart Water resultó en una reducción del 30 al 40 por ciento en las muertes de peces debido a una menor contaminación en el agua.¹¹⁷ Piscis espera que la solución de Umitron reduzca el costo de alimentación de los peces en un 20 a un 30 por ciento, cifra que es significativa, dado que el alimento puede representar hasta un 70 por ciento del costo de funcionamiento de un criadero de truchas.¹¹⁸

116 Umitron es una empresa tecnológica con sede en Singapur y Tokio que desarrolla soluciones de acuicultura sostenible que hacen uso de satélites, la IoT y el machine learning. Disponible en: <https://umitron.com/>

117 Libelium (2018), [Controlling fish farms water quality with smart sensors in Iran](#).

118 Abaco (2020).

4.5.3 Modelos de negocio

El equipo AgriTech ha identificado dos modelos de negocio principales que se emplean en las empresas agrotecnológicas de *smart farming* en la región.

- **Transferencia directa de activos:** con este modelo, un cliente paga una alta tarifa por adelantado para cubrir el costo de los activos (sensores o drones, *gateways*), la instalación, la configuración, y el diseño y la implementación de *software*. Luego, el cliente paga una tarifa mensual relativamente baja para cubrir las tarifas de la nube para la gestión de datos y la conectividad. Los pagos de conectividad pueden realizarse de manera directa al proveedor del servicio o pueden ser parte del paquete mensual que cobra la empresa agrotecnológica o el integrador de sistemas.
- **IoT como servicio:** con este modelo, el cliente no paga una tarifa por adelantado, o paga una muy baja, para la cobertura de los gastos de instalación y configuración. Luego, el cliente paga una tarifa

mensual que cubre los costos del uso de los sensores y *gateways*, el diseño del *software*, la implementación, las tarifas de la nube para la gestión de datos y la conectividad. Es posible que los activos se conviertan en propiedad del cliente luego de una determinada cantidad de tiempo. A menudo, una empresa de agrotecnología, un MNO o un distribuidor que comercializa una solución IoT se une a un banco para ofrecer financiamiento para quitar aún más obstáculos para la entrada de actores.

Libelium, que opera en América Latina mediante una red de distribuidores en varios países, ofrece ambos modelos a sus clientes. Sin embargo, la empresa ha observado que las cooperativas y los pequeños agricultores suelen preferir el modelo de IoT como servicio. Piscis, de Ábaco, que espera lanzar su solución IoT de monitoreo de truchas en 2021, está inclinándose hacia el modelo de IoT como servicio para que la solución sea más accesible para los criadores de truchas en la región del lago Titicaca en Perú.

4.5.4 Tendencias en el despliegue de herramientas de *smart farming* en América Latina

TENDENCIA #1

Muchas de las herramientas de *smart farming* en América Latina se han centrado en el riego y el control de plagas.

Según el Instituto Internacional para el Manejo del Agua (IWMI), un 87 por ciento de la tierra cultivada en América Latina depende de fuentes pluviales, en comparación con un 65 por ciento en Asia del Este y un 58 por ciento en Asia del Sur.¹¹⁹ La región es particularmente susceptible a eventos climáticos como El Niño y La Niña, así como también a las condiciones climáticas extremas, como las sequías y las inundaciones. Esto ocurre especialmente en los países más pobres de la región. Según el Programa Mundial de Alimentos (WFP), en 2019, América Central se enfrentó a “la peor temporada de sequías en los últimos 35 años”.¹²⁰ La FAO calcula que el costo de las condiciones climáticas severas para el sector agropecuario de América Latina y el Caribe fue de más de USD 13.000 millones en pérdidas de cultivos y ganado entre 2005 y 2015.¹²¹ Esto produjo un aumento en la demanda de tecnologías de riego inteligente para ayudar a los agricultores a usar de manera más eficiente los escasos recursos y mitigar los efectos del cambio

climático. Los donantes y otras ONG han sido participantes especialmente activos en la provisión de recursos financieros para estas iniciativas, dado el impacto que pueden tener no solo en la productividad, sino también en la seguridad de los alimentos y la migración a gran escala. Telefónica se ha mostrado muy interesada en el caso de uso de riego inteligente, lo que estimuló su participación en el proyecto piloto Smart Agro 4.0 junto a la FAO.

Las plagas y las enfermedades son otra causa principal de la pérdida de cultivos. El impacto de las plagas y las enfermedades se puede mitigar mediante un riego más eficiente usando sensores o mediante soluciones que monitoreen el dosel de los cultivos desde arriba (con satélites y drones) para la detección temprana de las plagas. El proyecto piloto de bananos de TecnoParque en Colombia es uno de los ejemplos de solución de *smart farming* destinada a la mitigación de plagas y enfermedades.

119 IWMI (2020), *Rainfed Agriculture: Key Facts*.

120 WFP (2019), *Dry Corridor Crisis*.

121 FAO (2018), *Disasters causing billions in agricultural losses with drought leading the way*.

TENDENCIA #2

La mayoría de las iniciativas de *smart farming* que benefician a los pequeños productores en la región aún no han pasado de la fase de prueba al despliegue comercial.

Los institutos de investigación como el CGIAR, el IICA y el SENA están detrás de muchos proyectos piloto de *smart farming* desplegados en la región, en coordinación con socios técnicos como Microsoft, Telefónica, Libelium y otros. A pesar de los resultados positivos de estas pruebas, expandir y comercializar las soluciones de

monitoreo remoto resulta difícil, más que nada debido a que el costo de los activos necesarios para operar estas soluciones (sensores, gateways, drones, etc.) son demasiado altos para los pequeños agricultores, al igual que los costos de mantenimiento continuo y conectividad.

TENDENCIA #3

Ante la ausencia de despliegues de amplia escala de LTE-M y NB-IoT, los proveedores de soluciones de *smart farming* han tenido que recurrir a una combinación de soluciones celulares de 2G/3G/4G tradicionales y de LPWA sin licencia, como Sigfox y LoRa, para prestar los servicios.

Las redes móviles tradicionales, que no fueron diseñadas pensando en los despliegues IoT, pueden ser costosas para el despliegue de soluciones de *smart farming* para los pequeños agricultores. A veces, puede instalarse una gateway donde se desplegará la solución, y las suscripciones de datos asociadas pueden ser de hasta

USD 10 al mes por sensor. Muchos de los proveedores de soluciones de *smart farming* que fueron entrevistados en este estudio recurren a una estrategia híbrida, haciendo uso de tecnologías móviles donde hay cobertura y soluciones LPWA, como Sigfox o LoRa, para subsanar brechas de cobertura o bajar los costos operativos.

TENDENCIA #4

Ha sido lenta la automatización por parte de los proveedores de soluciones de *smart farming* en América Latina.

Si bien muchas de las soluciones de *smart farming* que se están probando y desplegando en la región son capaces de lograr algún nivel de automatización (p. ej., dosificación automática de alimentos para peces, ajuste de temperatura en un establo de aves de corral o encendido/apagado de sistemas de riego), muchas de las empresas entrevistadas percibían que los pequeños agricultores no estaban listos para la automatización. Como consecuencia, las recomendaciones llegan a los pequeños productores

a través de la interfaz de la herramienta y depende del agricultor seguir las o no. Telefónica, por ejemplo, indicó que puede ofrecer soluciones automatizadas a agricultores en España, donde los productos de seguros pueden mitigar el impacto de eventos imprevistos. Una menor adopción de productos de seguros en América Latina implica que la automatización puede demorar más tiempo en adoptarse, ya que el riesgo recae completamente en el pequeño agricultor.

TENDENCIA #5

Muchas soluciones de *smart farming* requieren que un ingeniero agrónomo lea los datos provistos por los sensores y los traduzca a recomendaciones específicas.

Esto se agrega al costo de despliegue, dado que las recomendaciones no se generan automáticamente mediante la IA o el Big Data. La solución de *smart farming* para truchas de Piscis, por ejemplo, requiere que un equipo multidisciplinario en Singapur, Japón y Perú

interprete los datos recopilados de las jaulas en el lago Titicaca y brinde recomendaciones de alimentación a los agricultores. La solución Smart Agro 4.0 de Telefónica recurre a un ingeniero agrónomo ubicado en Chile para sus recomendaciones.

TENDENCIA #6

El subcaso de uso de activos compartidos ha tenido menos impulso en América Latina que en África y Asia.

La disponibilidad limitada de las soluciones de dinero móvil en la región y la ausencia del modelo PAYG explican la falta de soluciones de activos compartidos.

Las restricciones regulatorias sobre el uso de drones y otras tecnologías que se pueden aplicar al caso de uso de activos compartidos también son un obstáculo.

4.6 Desafíos en el lanzamiento de herramientas digitales de empresas agrotecnológicas en América Latina

Las empresas agrotecnológicas que despliegan herramientas de agricultura digital en América Latina se han enfrentado a una variedad de desafíos que están intentando vencer. Algunos de ellos son los que se describen a continuación.

DESAFÍO #1

Falta de alfabetismo digital y competencias técnicas entre los pequeños agricultores.



La carencia de competencias técnicas generales implica que las organizaciones deben invertir mucho tiempo y capital en la capacitación de los pequeños agricultores, que abarca desde técnicas de cultivo apropiadas y el uso correcto de nuevos equipos hasta el alfabetismo digital y financiero. SiembraViva, el actor de comercio electrónico agropecuario, observó que, tras muchos meses de creación de capacidad, sus pequeños agricultores asociados aún tenían dificultades para cumplir los estándares establecidos para la calidad y la fiabilidad. La FAO y Telefónica notaron que a los pequeños productores que participaron en las pruebas de Smart Agro 4.0 demoraron entre 12 y 24 meses en adoptar completamente las recomendaciones que se les daban.

Las empresas que prestan servicios financieros digitales para el sector rural reconocieron este desafío desde el principio y comenzaron a ofrecer a sus pequeños productores asociados servicios digitales de consultoría agropecuaria junto con sus servicios financieros. EthicHub, por ejemplo, trabajó con pequeños productores de café en México para reducir la intermediación y crear oportunidades de exportación (principalmente a Europa) para sus pequeños agricultores asociados. Ahora, esta se considera tanto una empresa agrotecnológica como una fintech. Agrapp, en Colombia, cuenta con un ingeniero agrónomo propio que se especializa en frutas exóticas y brinda recomendaciones sobre insumos, riego y técnicas para la cosecha. También identifica, en la herramienta, a compradores de los productos del agricultor. La iniciativa colombiana PASAC incluye un módulo que brinda capacitación sobre las mejores prácticas agropecuarias.

Agruppa, una plataforma de comercio electrónico agropecuario que cerró en enero de 2018, indicó que una de las razones principales de su incapacidad para generar ganancias y expandirse fue la decisión de centrar su atención y sus esfuerzos en los compradores (pequeñas tiendas familiares en Colombia) en lugar de en los productores. En retrospectiva, la administración de Agruppa cree que la empresa podría haber logrado un mejor resultado si se hubiera centrado más en satisfacer las necesidades de los pequeños agricultores.

El uso de la tecnología con sensores también requiere capacitación y conocimientos técnicos. Los sensores instalados en los campos de pequeños productores se pueden dañar o mover con facilidad, lo que limita su eficacia. Telefónica y la FAO notaron que los pequeños agricultores a menudo dañan los sensores al llevar a cabo otras actividades en los campos. Además, los agricultores pueden decidir rotar el cultivo en donde se encuentra el sensor o mover el sensor hacia otro cultivo, lo que hace que las recomendaciones de riego o pesticidas sean menos relevantes o incluso potencialmente dañinas para el nuevo cultivo. Algunas de las empresas entrevistadas también observaron que las recomendaciones se transmitían en toda la comunidad para ahorrar dinero. Sin embargo, dado que las recomendaciones están adaptadas a condiciones específicas (temperatura, humedad del suelo, niveles de pH, altitud) del campo en una ubicación determinada, aplicar las mismas recomendaciones en otro campo ubicado en un lugar diferente puede perjudicar los cultivos de dicho campo.

DESAFÍO #2

Dependencia respecto del uso de efectivo y de las relaciones personales.



Los pequeños agricultores de la región se mostraron reacios al uso de herramientas digitales para sus necesidades financieras. Prefieren usar el efectivo para las transacciones y confían en fuertes relaciones personales para obtener créditos y préstamos. Salvo en Colombia, muy pocas herramientas de abastecimiento digital han incorporado pagos, debido a la reticencia de los agricultores a pagar de manera digital. Grameen Foundation se unió a Cooperativa de los Andes para

desarrollar una herramienta basada en algoritmos que la cooperativa cafetera de Colombia pudiera usar para evaluar la capacidad crediticia de sus miembros. Finalmente, el proyecto piloto quedó abandonado cuando la cooperativa determinó que el cambio a un sistema basado en algoritmos crearía demasiada tensión entre la cooperativa y sus miembros en el caso de que se rechazara un pedido de préstamo.

DESAFÍO #3

Conectividad limitada en algunas zonas rurales.



Si bien la cobertura de red móvil en América Latina es mucho más fuerte que en África y muchas partes de Asia, las brechas de cobertura pendientes están, generalmente, en zonas rurales donde la agricultura es la fuente principal de ingresos. Es por esto que muchas herramientas de consultoría, abastecimiento digital y DFS para la agricultura que se han implementado en la región deben contar con un modo offline que permita su uso cuando no tienen conexión a una red móvil. Este es el caso de herramientas de consultoría, como Cacao Móvil, que permite descargar tutoriales y usar la herramienta offline, al igual que DECISION, la herramienta de DFS para la agricultura que permite que un oficial de créditos cargue datos y tome fotos sin tener conexión al visitar a un solicitante de un préstamo.

En casos poco frecuentes, las empresas de agrotecnología que desarrollaron herramientas digitales han tenido que invertir en estaciones base o gateways para extender

el alcance de las redes móviles a los agricultores. Este es el caso de COOPSOL en Argentina, que recibió financiamiento del BID Lab para instalar dos estaciones base cerca de la ubicación de sus apicultores para permitir la implementación de su herramienta de abastecimiento digital con funcionalidad blockchain.

Las brechas en la conectividad pueden impedir que una herramienta llegue a su máximo potencial. En el caso de la prueba de Smart Agro 4.0 en Colombia, por ejemplo, los oficiales de la FAO a veces debieron dar recomendaciones de riego en persona, debido a que los agricultores no podían recibirlas en sus teléfonos. A las brechas de cobertura las sufrieron aún más los proveedores de soluciones de smart farming, dada la cobertura limitada de redes IoT en la región, en particular redes NB-IoT y LTE-M de bajo costo, que se adaptan mejor a las herramientas destinadas a los pequeños productores.

DESAFÍO #4

Los altos costos de los servicios de datos.



Una de las quejas más importantes que reciben los donantes y las empresas agrotecnológicas por parte de los agricultores tiene que ver con el costo de descarga y uso de las aplicaciones de datos móviles que requieren muchas herramientas digitales. Aunque la mayoría de las soluciones basadas en aplicaciones son de descarga

gratuita, el agricultor incurre en los costos de los datos para bajar y usar la aplicación. Los agricultores a menudo esperan hasta tener conexión de una red Wi-Fi para descargar y usar las herramientas de agricultura digital, lo que limita su eficacia.

DESAFÍO #5

Los altos costos de los equipos, en particular de los sensores y los drones.



El costo del despliegue de sensores y drones sigue estando fuera del alcance de la mayoría de los pequeños agricultores. Incluso cuando los pequeños agricultores pueden adquirir sin costo un sensor IoT por parte de una ONG o una cooperativa, el precio de la conexión, en particular si se trata de una conexión 2G/3G/4G, puede ser demasiado alto como para que los pequeños agricultores puedan costearlos a largo plazo. Las estaciones meteorológicas y de humedad instaladas en Colombia

para el proyecto piloto Smart Agro 4.0 de Telefónica, por ejemplo, requirieron una suscripción de datos de 10MB cada una para poder funcionar. Telefónica calcula que el costo de cada sensor debe bajar a USD 50-100 para que más pequeños agricultores puedan adoptarlos. Asimismo, las redes NB-IoT y LTE-M deben desplegarse más ampliamente para que el precio de la conectividad y los requerimientos de energía de los sensores bajen a niveles aceptables para los pequeños agricultores.

DESAFÍO #6

Las restricciones regulatorias sobre el uso de algunos equipos, en especial de los drones.



Si bien hay un gran interés en las capacidades de los drones para el monitoreo y la guía de las actividades agropecuarias, los agronegocios y las cooperativas se han visto restringidos de su uso en algunos mercados debido a restricciones regulatorias. Ritter Sport de Nicaragua, por ejemplo, está interesada en desplegar drones para apoyar los servicios de consultoría, trazabilidad, certificación

y productividad que presta a sus socios cooperativos en el mercado del cacao, pero las restricciones del país respecto del uso de drones no le han permitido hacerlo. Ritter Sport solicitó un permiso especial para usar una pequeña cantidad de drones, pero, a agosto de 2020, aún no ha recibido aprobación alguna.

DESAFÍO #7

Muchas herramientas no logran pasar la fase de prueba o se retiran del mercado cuando se acaba el financiamiento de las ONG o los gobiernos.



Algunas de las organizaciones entrevistadas hablaron sobre la “fatiga de los agricultores” en relación con el desarrollo de nuevas herramientas digitales. Los agricultores de algunos mercados han sido contactados en múltiples ocasiones por diferentes organizaciones que buscan información sobre sus campos para el despliegue de herramientas de abastecimiento digital. Cuando la herramienta no logra concretizarse o se retira

del mercado, los agricultores sienten que desperdiciaron tiempo y esfuerzo. En algunos casos, a cambio del acceso a herramientas de consultoría, se les pide a los agricultores que completen encuestas semanales o mensuales. Esto también contribuye a la fatiga de los agricultores. Tantas experiencias negativas pueden disminuir la confianza y disuadir al agricultor de participar en iniciativas similares.



5 Oportunidades y recomendaciones

5.1 Oportunidades

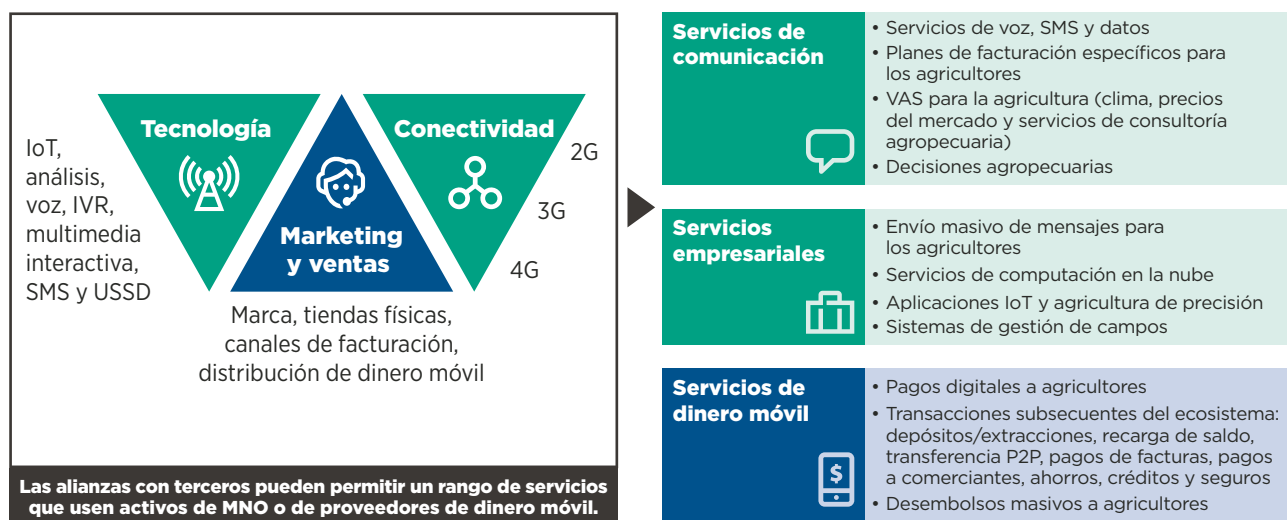
Las brechas en la productividad y la exclusión financiera que enfrentan los pequeños agricultores en América Latina crean la oportunidad de que las intervenciones digitales tengan un impacto positivo en las economías rurales y los ingresos de los agricultores. Este es el caso particularmente en América Central, donde se agudizan los desafíos a los que se enfrentan los pequeños productores, pero las soluciones digitales disponibles para abordarlos son más limitadas.

Hasta este momento, el papel de los MNO y los MMP en la innovación de la agricultura digital se limitó a unas pocas iniciativas, como la solución de servicio VAS para la agricultura de ICE (Agromensajes), el proyecto piloto

IoT de riego inteligente de Telefónica (Smart Agro 4.0) y unas pocas iniciativas de pago en apoyo a las herramientas de abastecimiento digital, en especial en Colombia. No obstante, existe la posibilidad de que los MNO y los MMP hagan uso de su tecnología, el marketing y sus activos de ventas y conectividad para tomar un rol más importante en el desarrollo de soluciones de agricultura digital, en particular aquellos que hacen uso de pagos digitales, como el abastecimiento digital, el comercio electrónico y el *smart farming*. Para aprovechar al máximo esta oportunidad, los gobiernos de toda la región, en especial los de América Central, deberán tomar medidas para la creación de un entorno más favorable para las intervenciones digitales.

Figura 43

Activos de los MNO y los MMP¹²²



Fuente: AgriTech de la GSMA




122 GSMA (2020), [GSMA AgriTech Toolkit for the Digitisation of Agriculture Value Chains](#).

Los beneficios para los MNO y los MMP pueden ser directos e indirectos. Algunos ejemplos de beneficios directos incluyen: ingresos a partir de tarifas de transacciones impuestas a los pagos de dinero móvil, la incorporación de nuevos clientes de dinero móvil en zonas rurales y nuevos usuarios del servicio de red móvil, y una mayor fidelización o adherencia de los usuarios existentes. Algunos beneficios indirectos incluyen: un mayor uso de la red (SMS, llamadas,

datos), un mayor uso del dinero móvil entre los suscriptores existentes, y una mayor actividad de agentes que pueden respaldar el desarrollo del ecosistema de dinero móvil y la adopción de productos adyacentes, como los préstamos y los seguros.¹²³ La GSMA calcula que la oportunidad de obtener ingresos directos a partir de la digitalización de los pagos B2P en el sector agropecuario de América Latina alcanzará los USD 382 millones para 2025.¹²⁴

Figura 44

Beneficios para los MNO a partir de la digitalización de última milla

 Negocios relacionados al consumidor	 Negocios empresariales	 Ministerios y gobiernos
<ul style="list-style-type: none"> • Los ingresos directos adicionales provienen de los agricultores que hagan transacciones subsecuentes del ecosistema (recarga de saldo, pago de facturas, pago a comerciantes, etc.). • Ingresos indirectos provenientes de usuarios de redes móviles, y uso más frecuente y constante de toda la gama de servicios móviles disponibles (voz, mensajes, VAS). • Los servicios podrían incrementar la fidelidad de clientes en zonas rurales y reducir la pérdida de clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifas provenientes de negocios para el otorgamiento de licencias a plataformas tecnológicas relacionadas con los sistemas de gestión de las cadenas de suministro, como seguimiento y localización o gestión de campos. • Tarifas provenientes de negocios para la ejecución de solicitudes de envíos masivos de SMS. • Tarifas provenientes de negocios para la ejecución de solicitudes de pagos masivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifas para el desembolso de gobiernos a personas (G2P) de subsidios agropecuarios para los agricultores. • Tarifas provenientes del otorgamiento de licencias de herramientas de última milla a ministerios de agricultura y gobiernos regionales que permiten la recopilación de datos y la gestión de perfiles de los beneficiarios de subsidios.

Fuente: AgriTech de la GSMA

Las alianzas con actores del ecosistema familiarizados con el sector agropecuario y los pequeños agricultores serán cruciales para los MNO y los MMP que buscan monetizar la oportunidad de la agricultura digital. Telefónica se unió a la FAO para lanzar la iniciativa Smart Agro 4.0 en El Salvador, Colombia y Perú. Si bien Telefónica aportó al proyecto los dispositivos, la tecnología, la conectividad y el análisis de datos, no habría conseguido los mismos resultados sin el conocimiento de la FAO acerca de las cadenas de valor de la agricultura, las relaciones con las cooperativas y los agricultores, los extensionistas y las capacidades de

formación de agricultores. Las empresas agrotecnológicas y otros actores del ecosistema de la agricultura digital entrevistados en este estudio expresaron un fuerte interés en trabajar en relación estrecha con los MNO para incorporar al mercado nuevas soluciones o expandir las existentes.

La revisión de 131 servicios de agricultura digital reveló dos oportunidades que podrían abordar la baja productividad y la falta de acceso a servicios financieros de manera más eficaz: las herramientas de *smart farming* y los datos de abastecimiento digital.

Las herramientas de *smart farming* pueden mejorar la productividad

Pocas herramientas digitales han logrado los beneficios de productividad que demostraron tener las soluciones de *smart farming* en los últimos dos años. Los agricultores que participaron en el proyecto Smart Agro 4.0 de Telefónica, por ejemplo, se beneficiaron de aumentos de productividad de entre un 50 y un 77 por ciento y reducciones de costos del 20 al 22 por ciento gracias a un uso más reducido de agua y pesticidas. Los productores de flores en Bucamaranga fueron capaces de reducir su uso del agua en un 45 por ciento tras la implementación de los sensores IoT de Farmapp. Piscifactoría de los Andes espera una reducción de costos de

hasta un 20 por ciento gracias al uso de los sensores IoT de Umitron, en función de los resultados de la solución IoT de Umitron para la acuicultura en otros lugares.

A pesar de estos beneficios, pocas soluciones de *smart farming* para pequeños productores han pasado de la fase piloto a la viabilidad comercial. El principal obstáculo es el costo de implementación, que incluye tanto el costo de los sensores como de la conectividad continua, en particular para las soluciones IoT que dependen de redes celulares 2G/3G/4G tradicionales.

123 GSMA (2020), [GSMA AgriTech Toolkit for the Digitisation of Agriculture Value Chains](#).
124 Ibid.

Los inversores y los donantes cumplen un papel importante en la promoción de la adopción de las herramientas de *smart farming*. Estos podrían, por ejemplo:

- Subsidiar la adquisición de sensores necesarios para el testeo y despliegue tempranos.
- Identificar iniciativas de *smart farming* que respalden mejor el uso de los recursos naturales como el agua, así como también de los pesticidas, los cuales tienen un historial demostrado en la región.
- Identificar oportunidades en la acuicultura debido al crecimiento esperado en la exportación latinoamericana de pescado en los próximos cinco a 10 años.
- Identificar las herramientas digitales existentes que podrían utilizarse mejor con la aplicación de tecnologías de *smart farming*. Un ejemplo es Anacafé, de Guatemala, que lanzó Mejor Suelo, Mejor Café en 2019. Esta herramienta digital permite que los productores de café accedan a los resultados

de las pruebas del suelo usando una aplicación que descargan en sus smartphones. Luego de enviar una muestra de su suelo al Analab de Anacafé para hacerle pruebas y análisis, y con el pago de una pequeña tarifa, el productor recibe un código QR para acceder a un informe sobre la condición de su suelo y a recomendaciones para un uso más eficiente de los fertilizantes y del riego para mejorar la producción y reducir los costos. El uso de sensores *in situ* reduciría, o incluso eliminaría, la necesidad de enviar muestras de suelo para su análisis.

- Promover iniciativas que respalden el uso de modelos de negocio PAYG o de IoT como servicio para abordar la incapacidad o falta de predisposición de los pequeños agricultores para hacer grandes pagos por adelantado en concepto de equipos de red y sensores. Los servicios PAYG se pueden desarrollar en tiempo de aire y no exigen necesariamente ecosistemas robustos de dinero móvil para funcionar eficazmente.

Las huellas digitales son un camino hacia la inclusión digital de los agricultores

Los pequeños agricultores de América Latina se enfrentan a grandes vacíos de financiamiento a corto y largo plazo, tanto en sus necesidades financieras agropecuarias como en sus necesidades no agropecuarias. MasterCard Foundation calcula que las necesidades financieras de los pequeños productores de la región suman aproximadamente USD 18.000 millones.¹²⁵ Los agricultores tienen dificultades para acceder a servicios financieros porque carecen de información importante, tanto en formato papel como digital, que demuestre su capacidad crediticia a los proveedores de servicios financieros (FSP).

Las herramientas móviles de agricultura digital que crean huellas digitales para los campos y los agricultores ofrecen un gran potencial para cerrar la brecha de datos en el financiamiento de los pequeños productores. Las herramientas digitales que permiten que los agricultores accedan a los mercados, como las soluciones de abastecimiento digital y los servicios de comercio electrónico, son especialmente útiles para la generación de conjuntos de datos ricos, como datos sobre las transacciones de ventas de cultivos. Para los agricultores comerciales, estas herramientas apoyan la creación de identidades económicas y abren el camino hacia la inclusión financiera. Para aprovechar esta oportunidad, se deben crear alianzas eficaces de compartición de datos entre aquellos que los recopilan: los agronegocios, las empresas agrotecnológicas y los MNO. Estos actores también comparten el interés de habilitar los servicios financieros para los agricultores.

Los donantes y los inversores cumplen roles importantes en el desarrollo de herramientas de agricultura digital, que incluyen:

- **Financiar el desarrollo de algoritmos o marcos que ayuden a las instituciones financieras a evaluar la capacidad crediticia de los solicitantes:** en el caso de PASAC, el gobierno de Canadá financió el diseño original de 75 marcos que podían aplicarse a los pequeños agricultores en varias geografías y cadenas de valor. Una vez diseñado el algoritmo, se pudo incorporar a una herramienta móvil y expandirse a todas las instituciones financieras desembolsando los fondos de FINAGRO y los propios fondos designados a proyectos agropecuarios rurales. Oikocredit también cumplió un papel importante en el desarrollo de metodologías aplicables a pequeños agricultores.
- **Brindar financiamiento a instituciones microfinancieras (IMF) y otras instituciones financieras para poder conceder préstamos adicionales a pequeños productores:** Oikocredit se unió a muchas IMF de la región para dar respaldo a herramientas de créditos y préstamos en América Latina.
- **Otorgar préstamos a pequeños agricultores mientras las instituciones financieras perfeccionan sus algoritmos para llegar a los pequeños productores:** el BID Lab está adoptando esta estrategia mientras respalda a FACES en el lanzamiento de sus nuevos productos de créditos verdes para pequeños productores.

125 Mastercard Foundation (2018), [Inflection Point: Unlocking growth in the era of farmer finance](#).

5.2 Recomendaciones

El equipo AgriTech de la GSMA ha elaborado un conjunto de 11 recomendaciones para brindar apoyo al financiamiento, el desarrollo y la comercialización de productos para varias partes interesadas clave del ecosistema de la agricultura digital, incluidas las empresas agrotecnológicas, los donantes y los inversores.

RECOMENDACIÓN #1

Apoyar servicios de consultoría digital viables y administrados por el sector privado.

De los más de 40 servicios de consultoría digital que analizó el equipo AgriTech, los que han logrado la mayor cantidad de usuarios y perdurado en el tiempo son las iniciativas del sector privado, no las de los gobiernos ni de las ONG. A diferencia de los gobiernos y las ONG, las empresas agrotecnológicas deben desarrollar modelos de negocio comercialmente viables, lo que les permite ser más innovadoras y ágiles al responder a las necesidades cambiantes de los agricultores. Las iniciativas del sector

privado también son más rápidas para incorporar tecnologías nuevas y más inteligentes, como los satélites, los sensores, los drones, la IA y el análisis de datos. Estas iniciativas les ofrecen a los agricultores una experiencia más rica y personalizada que, a su vez, ayuda a impulsar la fidelización de clientes. Los inversores y los donantes deberían centrar sus esfuerzos en respaldar a las empresas agrotecnológicas que desarrollan servicios de consultoría digital y tienen el potencial de expandirse.

RECOMENDACIÓN #2

Garantizar que los usuarios ocupen un lugar central en el diseño del servicio.

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU), o el diseño centrado en el humano, implica diseñar productos y servicios en función de las necesidades y preferencias del usuario, identificando la tecnología más adecuada con la que elaborarlos e implementar una estrategia de fijación de precios y comercialización que esté dirigida a diferentes usuarios.¹²⁶ El DCU garantiza que los usuarios estén involucrados en cada paso del desarrollo del producto, desde las etapas iniciales de identificación de oportunidades y generación de conceptos hasta las etapas más avanzadas de realización, ejecución y expansión del producto.¹²⁷

Los desafíos que han enfrentado algunas empresas agrotecnológicas en América Latina pueden relacionarse con no haber ubicado a los usuarios o agricultores en un lugar central durante el diseño de los servicios. SiembraViva, por ejemplo, asumió que la gran red de

intermediarios de Colombia era uno de los obstáculos principales para que los agricultores obtuvieran ingresos más altos e, inicialmente, formó su modelo de negocio en base a la desintermediación. Luego, descubrió que la falta de capacitación y de técnicas agropecuarias adecuadas era un mayor obstáculo y debió adaptar su estrategia. Agruppa desarrolló toda una herramienta en función de lo que percibió como un punto problemático importante para las tiendas familiares: el tiempo perdido en los viajes de ida y vuelta al mercado para comprar productos agrícolas para abastecer sus tiendas. Aprendió, demasiado tarde, que estos clientes no percibían esto como un punto problemático, lo que limitó la adopción de la herramienta. Las empresas agrotecnológicas, los inversores y los donantes pueden evitar muchas de estas dificultades si incluyen directamente a los pequeños productores en la fase de desarrollo del producto.

126 GSMA (2020), *Digital Agriculture Maps: 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*.
127 Ibid.

RECOMENDACIÓN #3

Desarrollar una sólida propuesta de valor que ofrezca una solución de extremo a extremo y un modelo de ingresos claro.

Si bien muchas empresas agrotecnológicas han desarrollado soluciones innovadoras para la agricultura digital, algunos de estos servicios tienen dificultades para atraer inversiones, debido a que no se los considera “aptos para el mercado” o no son lo suficientemente “pegadizos” para que los agricultores los usen repetidamente. Para atraer inversiones, las soluciones de agricultura digital deberían resolver una variedad de puntos problemáticos en las cadenas de valor agropecuarias en lugar de centrarse en un problema específico. Por ejemplo, un servicio para mejorar el acceso de los agricultores a insumos y recursos financieros no es suficiente por sí solo. Es más probable que los agricultores usen mejor las semillas y los créditos si los insumos son provistos con una consultoría agropecuaria frecuente y acceso a los mercados. Ambos servicios se pueden proporcionar mediante soluciones digitales.

Por ejemplo, Smattcom, de México, agregará consultoría y tutoriales a su plataforma que conectará a compradores y vendedores. Control Ganadero, de Colombia, añadió

cobertura de seguros a su consultoría digital. Cacao Móvil continúa añadiendo nuevas capacidades a su aplicación para optimizar su valor para los usuarios. Estas soluciones digitales de extremo a extremo, que pueden mostrar prácticas agropecuarias mejoradas, mejores cosechas, costos más bajos y mejor acceso al mercado, tienen más probabilidades de atraer la atención de inversores, incluidos los procesadores agropecuarios más importantes e incluso compradores internacionales.

Las empresas agrotecnológicas deberían también tomar un enfoque realista con respecto a la generación de ingresos. Por ejemplo, las soluciones de agricultura digital que exigen que los agricultores paguen cuotas de usuario desde el comienzo tienen menos probabilidades de expandirse rápidamente, lo que limita el potencial de conseguir inversiones. Es más probable que los inversores trabajen con empresas agrotecnológicas que tengan un modelo de ingresos claro y una propuesta de valor que aborde múltiples puntos problemáticos en toda la cadena de valor.

RECOMENDACIÓN #4

Construir alianzas confiables.

La provisión de la mayoría de las herramientas de la agricultura digital incluye una variedad de actividades, desde la adquisición y capacitación de agricultores hasta la adquisición de contenido, el análisis de datos, el financiamiento y la prestación del servicio. Sería costoso y arriesgado que las empresas agrotecnológicas se hagan cargo de todas estas funciones de manera interna. Las

alianzas, por lo tanto, son clave para el despliegue de muchas herramientas de la agricultura digital. Los MNO pueden hacer uso de las relaciones con sus clientes, los canales de venta minorista, los agentes, las capacidades de facturación y las redes para ayudar a que las empresas agrotecnológicas se expandan.

RECOMENDACIÓN #5

Evaluar detenidamente las oportunidades de *smart farming* antes del lanzamiento.

Hasta el momento, la mayoría de las soluciones de *smart farming* basadas en IoT que se implementaron en la región no han logrado pasar la etapa piloto, a pesar de informar mejoras significativas en la productividad. Esto se debe a que el costo de implementación, desde el costo de los sensores hasta la conectividad de datos que requieren la mayoría de las soluciones (NB-IoT y LTE-M no están disponibles por el momento en la mayor parte de la

región), es demasiado alto para los pequeños productores. A medida que bajen los precios de los sensores y se instalen más redes NB-IoT y LTE-M, las soluciones de *smart farming* basadas en IoT serán más viables para los pequeños productores. Las empresas agrotecnológicas que ofrecen soluciones de smart farming deberían considerar modelos de IoT como servicio o PAYG al dirigirse a pequeños productores o cooperativas.

RECOMENDACIÓN #6

No abordar la región con un enfoque único que se aplique a todos los casos.

A pesar de compartir el mismo idioma y la misma herencia cultural, América Latina es amplia y diversa, por lo que no funcionaría un enfoque único para toda la región. Las soluciones que funcionan bien en los mercados del Cono Sur donde predomina la agricultura intensiva a gran escala pueden no funcionar en países de América Central o la región andina, donde los pequeños agricultores cumplen un rol más importante. Las empresas agrotecnológicas, los inversores y los donantes deben entender las características clave de cada mercado y cómo estas influyen en sus elecciones de modelos de negocio.

Las herramientas de abastecimiento digital, por ejemplo, deben tener en cuenta las diferencias entre países en cuanto a los estándares de certificación y trazabilidad. Las soluciones de riego inteligente que se implementaron

exitosamente en un mercado pueden no funcionar en otro donde la cobertura de red NB-IoT es más limitada o los precios de datos son demasiado elevados. Las soluciones de abastecimiento digital que incorporan pagos funcionan bien en Colombia, donde existe una regulación que favorece el dinero móvil y los pagos digitales, pero pueden encontrarse con muchos obstáculos en América Central, donde la regulación es menos permisiva y los pequeños agricultores están más cerrados a las transacciones digitales. Apptank SAS, por ejemplo, incorporó hace poco un módulo de seguros de transporte a su herramienta de consultoría digital Control Ganadero. Si bien Control Ganadero tiene presencia en gran parte de América Latina, el módulo de seguros (SEDUGAN) solo está disponible en Colombia, puesto que en otros países hay muchas trabas regulatorias.

RECOMENDACIÓN #7

Hacer foco en cadenas de valor en las que las intervenciones digitales puedan tener un mayor impacto.

Algunas cadenas de valor son más aptas que otras para las intervenciones digitales. El café, por ejemplo, es una cadena de valor interesante, dada su relativa importancia para las exportaciones de la región, la naturaleza altamente estructurada de la industria, el conocimiento técnico y la preparación de muchas cooperativas cafeteras líderes y la creciente demanda de trazabilidad y certificación por parte de los compradores más grandes del mundo. El cacao, que es mucho menos importante en el sector agropecuario de la región, es atractivo por razones diferentes. Iniciativas como Cacao para la Paz y MOCCA destinan decenas de millones de dólares al desarrollo del sector del cacao para ayudar a las poblaciones rurales desplazadas en Colombia y América Central. América Latina es el exportador principal de cacao fino premium y está bien posicionada para robar cuota de mercado de países en África y Asia con el

crecimiento continuo del mercado global del cacao. Las frutas y las verduras son una de las categorías de exportación que más rápido está creciendo debido a que América Latina se está convirtiendo en una fuente principal de dichos productos no solo para América del Norte sino también para Asia. Los países centroamericanos también se están posicionando como proveedores alternativos de aceite de palma, mientras que países sudamericanos como Perú están intentando aprovechar el aumento en la demanda de pescado (consulte la Figura 45). A medida que los pequeños agricultores en América Latina compitan contra los pequeños productores en África y Asia en la venta de sus producciones a mercados desarrollados, se volverá más apremiante la necesidad de cumplir los criterios cada vez más estrictos de trazabilidad y certificación en las herramientas digitales.

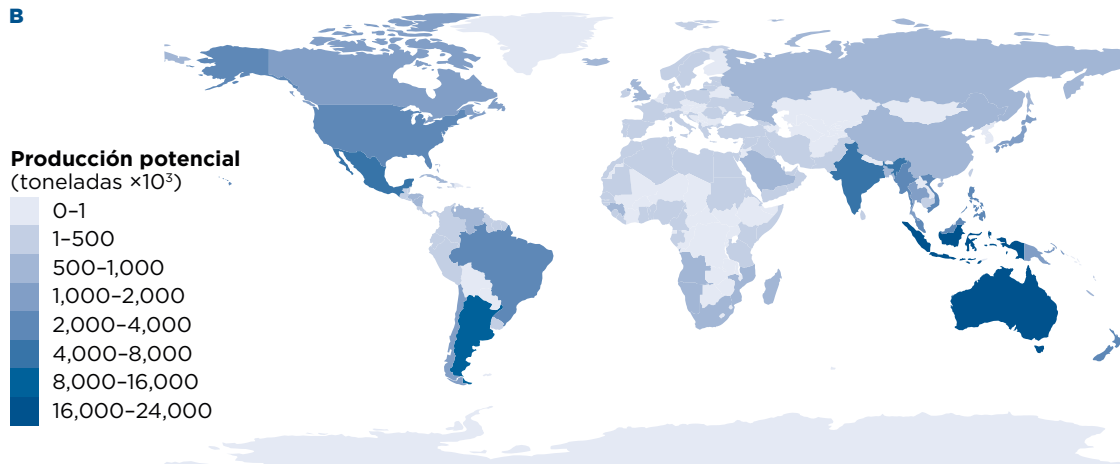
Figura 45

Potencial a futuro de los mercados de acuicultura en todo el mundo¹²⁸

A



B



Fuente: Nature Ecology & Evolution

128 Nature Ecology & Evolution (2017), [Mapping the global potential for marine aquaculture](#).

RECOMENDACIÓN #8

Crear un entorno regulatorio favorable, centrado en los mercados que tengan una necesidad más imperiosa.

Los gobiernos pueden cumplir un papel importante en la promoción de la innovación digital en la agricultura. Las regulaciones que facilitan que las empresas brinden servicios bancarios, de dinero móvil y de comercio electrónico son especialmente importantes para el desarrollo de un enérgico ecosistema agrotecnológico. En particular, para la implementación de servicios de smart farming, es importante que los encargados de formular las regulaciones adopten políticas que faciliten el despliegue de redes IoT por parte de los MNO y, a su vez, permitan el uso de drones y sensores para la agricultura.

Además, los gobiernos tienen una función importante en la mejora del alfabetismo digital de los pequeños productores. Al adoptar estrategias de gobierno electrónico que digitalicen los subsidios para agricultores, las cuotas escolares y otras transacciones de gobierno a persona (G2P) o de persona a gobierno (P2G) podrían ayudar bastante a que los pequeños productores de la región se sientan más cómodos usando soluciones y pagos digitales. Los gobiernos también pueden ayudar a crear vínculos entre compradores y vendedores, ya sea mediante iniciativas como DIGITAGRO que requieren que las escuelas compren productos de pequeños

productores o a través de esfuerzos como El Campo a un Clic que conectan a pequeños productores con actores del comercio electrónico agropecuario para minimizar las interrupciones en la cadena de suministro de alimentos.

Los países donde las innovaciones digitales podrían ayudar a cerrar las brechas en las finanzas y la productividad son también los más riesgosos para las empresas agrotecnológicas y los inversores tradicionales, ya que las condiciones económicas y regulatorias son menos favorables. Los países centroamericanos, en particular, sufren un impacto combinado entre la baja productividad, la baja inclusión financiera y la exposición a eventos climáticos extremos. Los donantes cumplen una función importante en la promoción de regulaciones que habiliten la innovación digital. Los semilleros de empresas respaldados por los gobiernos han ayudado a promover la innovación digital en países como Chile, Colombia y Perú. Start-Up Chile, Apps.co, de Colombia, Innóvate Perú y StartUp Perú están detrás de varias de las empresas agrotecnológicas y *fintechs* analizadas en el presente estudio. Iniciativas similares beneficiarían enormemente a los países de América Central.

RECOMENDACIÓN #9

Ayudar a cerrar la brecha financiera.

Uno de los mayores obstáculos que se debe superar para que la región alcance su máximo potencial de producción es la falta de acceso a financiamiento por parte de los pequeños agricultores. Históricamente, las instituciones financieras tradicionales de la región han considerado que los pequeños agricultores son demasiado riesgosos y que los mecanismos financieros diseñados para el segmento

agropecuario rural, como FINAGRO de Colombia, no son capaces de satisfacer la demanda del mercado. Los donantes pueden ayudar apoyando a las empresas agrotecnológicas y *fintechs* que desarrollan herramientas para estos segmentos o concediendo préstamos a pequeños agricultores mientras se perfeccionan las herramientas.

RECOMMENDATION #10

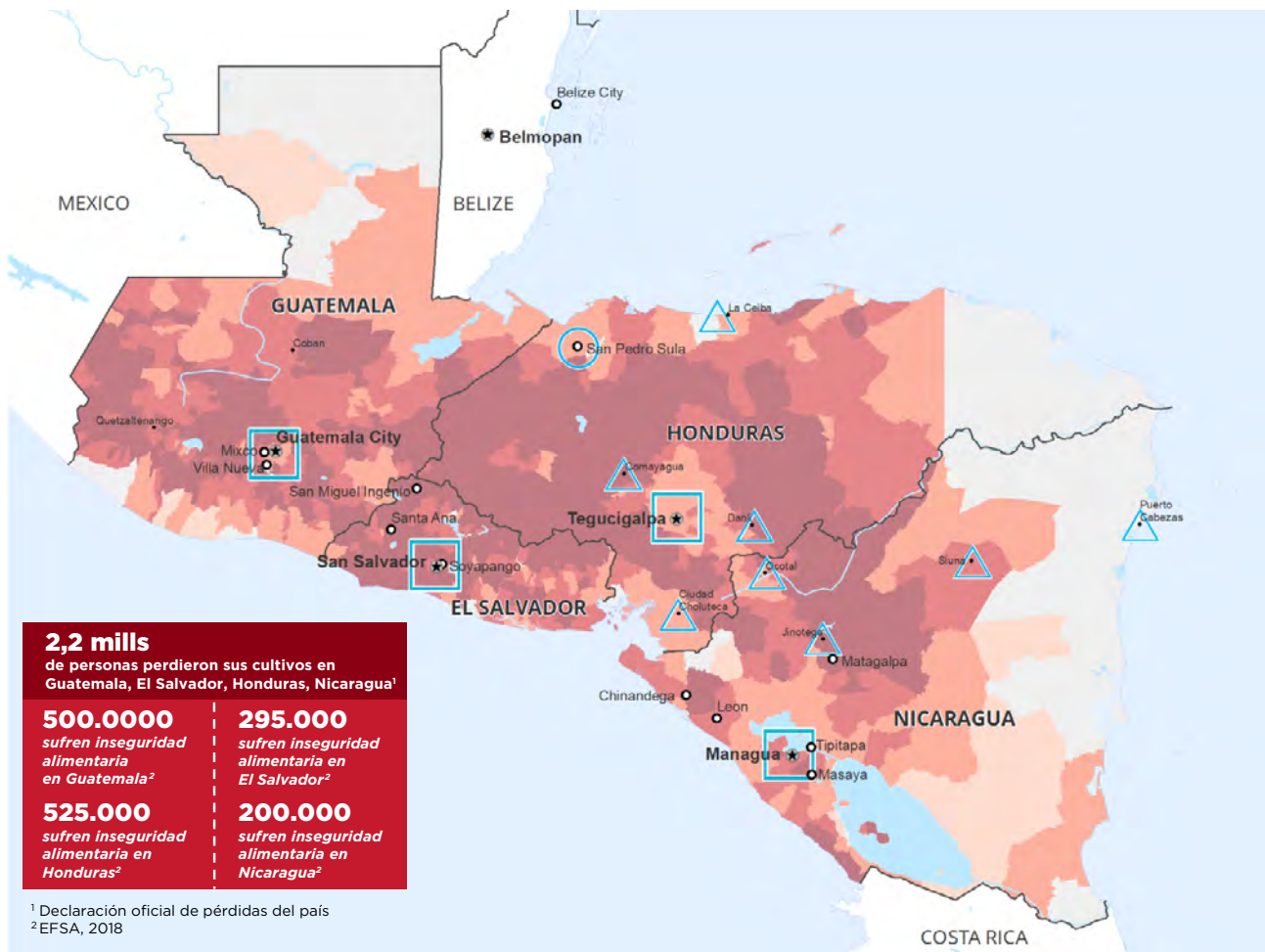
Apoyar a los pequeños agricultores para mitigar el impacto del cambio climático.

Los efectos del cambio climático en el corredor seco y los eventos meteorológicos como El Niño y La Niña tienen un impacto desproporcionado en los pequeños productores de los mercados centroamericanos y andinos, lo que resulta en la migración forzada, la inseguridad de los alimentos y la pérdida de ingresos. Los agricultores de la región precisan de herramientas de toma de decisiones granulares, altamente localizadas y basadas en datos para anticiparse a los eventos meteorológicos extremos y adaptarse a los cambios en el clima. Las herramientas

digitales también pueden facilitar el acceso al financiamiento necesario para permitir que los pequeños productores accedan a herramientas mecanizadas, como los sistemas de riego, los drones o los tractores. Combinadas, estas herramientas pueden fortalecer la resiliencia de la región ante el cambio climático y brindar acceso a cobertura de seguros para evitar que los agricultores pierdan toda su producción a causa de un evento meteorológico adverso o el brote de una peste o enfermedad.

Figura 46

El impacto humano del corredor seco de América Central



Propensión a la erosión

% de superficie administrativa potencialmente afectada por la erosión

- < 5% Muy baja
- 5-10% Baja
- 10-30% Mediana
- 30-50% Alta
- >50% Muy alta

- Capital nacional
- Ciudad importante
- Ciudad mediana

Fuente: Programa Mundial de Alimentos²⁹

RECOMMENDATION #11

Hacer uso de los activos móviles existentes y explorar alianzas para desarrollar soluciones digitales para los pequeños productores.

Los MNO pueden cumplir una función primordial en el desarrollo de soluciones digitales para la agricultura. Desde el fortalecimiento de la conectividad rural hasta la expansión de redes 3G, LTE, NB-IoT o LTE-M, construir más redes de dinero móvil o contar con carteras agropecuarias dirigidas a los pequeños agricultores, los MNO pueden ser catalizadores para la innovación en la agricultura digital.

En África subsahariana, Asia del Sur o el Sudeste Asiático, los MNO como Telenor Pakistan, Grameenphone, MTN, Safaricom y Econet han incorporado una gran cartera de servicios de consultoría para llegar a millones de agricultores. Los MNO de estas regiones también han sido fundamentales para fomentar la adopción de servicios de dinero móvil, que son primordiales para el desarrollo de casos de uso clave de la agricultura digital, incluidos el abastecimiento digital y el comercio electrónico.

Los principales MNO de América Latina han tomado un rol menos activo en la promoción de servicios digitales de valor agregado para la agricultura y en la inclusión financiera. Los MNO pueden hacer uso de activos clave, como bases de clientes y redes de distribución importantes y establecidas, cobertura a niveles casi nacionales, conocimiento técnico y alianzas, una marca prestigiosa, el conocimiento del mercado local, relaciones existentes con los bancos y los gobiernos locales y datos de los clientes y las transacciones, para ayudar a formar identidades digitales. Al unirse a organizaciones o empresas agrotecnológicas que tengan un conocimiento más profundo de las cadenas de valor del sector agropecuario y de los puntos problemáticos de los pequeños agricultores, los MNO pueden minimizar los riesgos asociados con la prestación de servicios para los segmentos de menores ingresos del mercado rural.



Apéndice

Características	Subcategoría	Características
1 Consultoría digital		
Servicios basados en información que brindan a los pequeños agricultores consejos y mejores prácticas agropecuarias, información sobre precios del mercado, información meteorológica, así como también capacitación financiera y de alfabetismo digital.	1. Servicios de valor agregado para la agricultura (VAS para la agricultura)	De una a múltiples consultorías que cubren información agropecuaria, meteorológica y climática, e información sobre los precios del mercado. Los VAS para la agricultura son proporcionados a través de canales de voz (IVR, líneas telefónicas), canales de texto (SMS y USSD) y aplicaciones.
	2. Consultoría inteligente	Consultoría basada en datos con información a medida y específica para los cultivos y datos agroclimáticos a nivel del campo para apoyar la toma de decisiones, maximizar la productividad y reducir los costos. Las tecnologías como los sensores, los satélites y los drones, así como el análisis del Big Data y la IA, respaldan muchos de estos servicios.
	3. Información climática	Servicios de expertos que brindan pronósticos climáticos regionales y localizados. Esta subcategoría puede incluir consejos inteligentes sobre el clima, adaptados a eventos meteorológicos.
	4. Control de plagas y enfermedades	Herramientas digitales que ayudan a los agricultores a diagnosticar enfermedades en las plantas, desarrollar estrategias para tratar a las que están enfermas y mitigar brotes futuros. Se accede a la mayoría de los servicios a través de aplicaciones móviles y requieren que el agricultor suba una fotografía de la planta infectada para hacer el diagnóstico. Algunos servicios también están disponibles vía USSD. Además, incluye sistemas de advertencia temprana de plagas y enfermedades a nivel regional y nacional.
	5. Verificación de productos	Herramientas digitales diseñadas para permitir que los agricultores validen la autenticidad de insumos agrícolas, como semillas, fertilizantes, agroquímicos, etc. y prevenir la proliferación de productos falsificados. La mayoría de los servicios requieren que los agricultores obtengan un código que se raspa del producto y lo envíen a un número específico vía SMS.
	6. Mantenimiento de registros	Herramientas digitales que permiten a los agricultores llevar registros detallados sobre el ganado, incluidos datos de salud y alimentación, para ayudar a mitigar enfermedades y evitar pasar por alto periodos de inseminación. Estas herramientas también se usan para registrar información sobre el uso de insumos, el abastecimiento, los costos, los ingresos y las ventas.

2 Servicios financieros digitales para la agricultura		
<p>Los servicios financieros digitales ayudan a facilitar la inclusión de los pequeños agricultores a la economía financiera formal y permitir las inversiones en actividades agropecuarias. Estos servicios están personalizados para satisfacer las necesidades de los agricultores y se ajustan a los ciclos de sus cultivos.</p> <p>Esta categoría también incluye productos financieros que permiten que los proveedores de servicios financieros reduzcan los riesgos de conceder préstamos a pequeños productores.</p>	7. Créditos y préstamos	Productos de préstamos dirigidos a pequeños productores que abordan necesidades agropecuarias específicas. La mayoría de estos productos permiten brindar financiamiento a corto plazo para insumos agropecuarios.
	8. Calificación crediticia	Soluciones digitales que evalúan la capacidad crediticia de los pequeños agricultores usando datos agregados de múltiples fuentes, incluidos los biodatos, los registros de abastecimiento y las transacciones de dinero móvil. Estas herramientas permiten que los proveedores de servicios financieros brinden servicios a pequeños agricultores y reduzcan sus riesgos.
	9. Financiamiento colectivo	Plataformas en línea que habilitan las inversiones en pequeños agricultores consiguiendo fondos por parte de individuos (inversores o auspiciantes). La mayoría de las plataformas, además, permiten que los inversores “sigan” a los agricultores en los que han invertido mediante actualizaciones vía texto, fotografías y videos desde su panel de control a través de un sitio web o una aplicación.
	10. Financiamiento de insumos	Financiamiento de insumos: Herramientas digitales que habilitan el financiamiento para la compra de insumos como semillas, fertilizantes, pesticidas o herbicidas desde varias fuentes, incluidos los gobiernos mediante subsidios.
	11. Ahorros	Productos de ahorro digitales para los agricultores diseñados acorde a sus hábitos de gastos y ahorros que les permiten destinar dinero a actividades agropecuarias.
	12. Billeteras digitales para la agricultura	Billeteras digitales para la agricultura: Las billeteras digitales permiten a los agricultores hacer transacciones con varios actores del ecosistema agropecuario. Por ejemplo, pagar y cobrar, incluidos los vouchers electrónicos para el canje de insumos agropecuarios. Las billeteras digitales también habilitan a los agricultores a ahorrar dinero y desarrollar un historial de transacciones, lo que se puede usar con otros tipos de datos para acceder a otros servicios financieros.
	13. Seguros	Los servicios digitales de seguros agropecuarios ayudan a los pequeños agricultores a mitigar los riesgos asociados con crisis externas, como los eventos climáticos o los brotes de pestes y enfermedades. Los seguros agropecuarios incluyen productos de seguros con índices meteorológicos, índices de rendimiento de área, contra riesgos múltiples, e índices ganaderos.
	14. Herramienta de rendición de cuentas	Herramienta de rendición de cuentas: Herramientas digitales diseñadas para ayudar a los agricultores a percibir la agricultura como un negocio, permitiéndoles hacer un seguimiento de los gastos y los ingresos y demostrar su capacidad crediticia.

3 Abastecimiento digital		
<p>Soluciones digitales en la última milla del sector agropecuario que habilitan una variedad de sistemas y procesos digitales para hacer la transición del papel a lo digital. Estas soluciones ayudan a que los agronegocios aumenten la transparencia de sus transacciones con los pequeños agricultores y mejoren la eficiencia y la rentabilidad operativa. A su vez, los agricultores se benefician de transacciones más transparentes, un mejor acceso al mercado y la capacidad de acceder a sus huellas digitales, que pueden luego usar para acceder a servicios financieros.</p>	15. Registros digitales	Soluciones digitales que reemplazan a los sistemas en formato papel y digitalizan las transacciones entre agricultores y agronegocios.
	16. Registros digitales con pagos	Soluciones digitales que reemplazan a los sistemas en formato papel, digitalizan las transacciones entre agricultores y agronegocios, y permiten la incorporación de pagos digitales para el abastecimiento de cultivos.
	17. Registros digitales con trazabilidad	Soluciones digitales que reemplazan a los sistemas en formato papel, digitalizan las transacciones entre agricultores y agronegocios, y soportan la trazabilidad de los productos “de la granja a la mesa”.
	18. Registros digitales con pagos y trazabilidad	Soluciones digitales que reemplazan a los sistemas en formato papel, digitalizan las transacciones entre agricultores y agronegocios, permiten la incorporación de pagos digitales para el abastecimiento de cultivos y soportan la trazabilidad de los productos “de la granja a la mesa”.

4 Comercio electrónico agropecuario

<p>Plataformas digitales que permiten la compra y venta de productos e insumos agropecuarios en línea. Si bien la mayoría de los negocios de comercio electrónico agropecuario venden a nivel nacional a consumidores urbanos, el comercio electrónico agropecuario también les permite a los agricultores alcanzar a compradores internacionales.</p>	<p>19. Insumos</p>	<p>Las plataformas de insumos agropecuarios permiten que los proveedores vendan insumos, como semillas, fertilizantes, pesticidas o herbicidas, a los agricultores. Estas plataformas también permiten que los agricultores se junten en grupos, acumulen su demanda y hagan pedidos al por mayor.</p>
	<p>20. Producción</p>	<p>Plataformas que permiten que los agricultores vendan a los consumidores (modelo B2C) y a empresas (modelo B2B), como empresas en la industria del <i>catering</i> (por ejemplo, hoteles y restaurantes) y vendedores minoristas del mercado, o a un híbrido de ambos.</p>
	<p>21. Insumos y producción</p>	<p>Plataformas que habilitan la venta de insumos agropecuarios a agricultores por parte de proveedores de insumos, así como también la venta de productos agropecuarios a consumidores y negocios por parte de los agricultores.</p>

5 Smart farming

<p>El concepto de <i>smart farming</i> hace referencia al uso de sensores, drones, satélites, y otros activos agropecuarios para generar y transmitir datos sobre un cultivo, animal o práctica específicos para respaldar las actividades agropecuarias. Las soluciones de <i>smart farming</i> dependen de la conectividad entre dispositivos compatibles con la IoT para optimizar los procesos de producción y las condiciones de crecimiento mientras se minimizan los costos y se ahorran recursos.</p>	<p>22. Monitoreo de equipos</p>	<p>Monitoreo inteligente de equipos, como sistemas de riego, que permiten que los agricultores controlen, hagan un seguimiento y cuiden de manera remota sus equipos y operaciones agropecuarias, lo que reduce el consumo y desperdicio de agua.</p>
	<p>23. Gestión del ganado y la acuicultura</p>	<p>Herramientas digitales que permiten a los agricultores monitorear a sus rebaños de manera remota para determinar su ubicación exacta en todo momento, hacer un seguimiento de su salud y sus hábitos, incluso saber cuándo entran en celo o están por parir. Asimismo, los sistemas de gestión de la acuicultura permiten que los agricultores monitoreen los hábitos de alimentación de los peces, detecten las enfermedades de antemano, controlen la calidad del agua y, en algunos casos, automaticen la alimentación completamente.</p>
	<p>24. Activos compartidos inteligentes</p>	<p>Herramientas digitales que habilitan la economía de intercambio de activos como tractores, drones y otros equipos agropecuarios mecanizados. Brindan a los pequeños agricultores la oportunidad de mecanizar procesos, como la fumigación y el monitoreo de cultivos y la preparación del terreno.</p>



GSMA Head Office

Floor 2

The Walbrook Building

25 Walbrook

London EC4N 8AF

United Kingdom

Tel: +44 (0)20 7356 0600

Fax: +44 (0)20 7356 0601