



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



**Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)
República de Panamá**

Documento No. 3: Análisis del ecosistema de las TIC en Panamá

Preparado por: Dennis Escudero

**Cooperación Técnica
Banco Interamericano de Desarrollo (IDB)
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - Centro de
Inversiones- (CFIC/FAO)
Gobierno de Panamá**

Mayo 2021

Índice

| | |
|--|-----------|
| Resumen Ejecutivo | 2 |
| Antecedentes..... | 4 |
| I. Contexto global en la aplicación de las TIC en la agricultura..... | 6 |
| II. Estado de desarrollo de las TIC en Panamá..... | 10 |
| III. Marco legal y normativo e iniciativas de promoción de las TIC | 11 |
| IV. Actores del ecosistema TIC | 13 |
| V. Aplicación de TIC en el sector agropecuario | 17 |
| VI. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del ecosistema TIC en el sector agropecuario | 18 |
| VII. Conclusiones..... | 21 |
| VIII. Bibliografía..... | 22 |

Resumen Ejecutivo

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) incluyen una amplia gama de dispositivos y soluciones digitales utilizadas para la recopilación, almacenamiento, procesamiento, análisis, transmisión e intercambio de información para la toma de decisiones en las diversas actividades productivas. La rápida masificación del servicio de telefonía móvil e internet está permitiendo la aplicación sistemática de TIC en diversas actividades productivas. Más del 96 % de la población a nivel mundial cuenta con acceso a telefonía móvil. Aun en los países menos desarrollados esta cifra se encuentra por encima del 88%. El porcentaje de hogares con acceso a internet ya supera el 57% a nivel mundial. En los países en vías de desarrollo, menos desarrollados, y americanos estas cifras se sitúan alrededor del 48%, 16% y 70%, respectivamente. A pesar de este avance, existe aún una importante brecha entre las áreas urbanas y rurales. En el mundo, apenas alrededor del 38% de los hogares rurales cuentan con internet (ITU, 2020).

Actualmente existen opciones de TIC para optimizar actividades agropecuarias relacionadas a: i) acceso a los mercados, ii) adaptación y mitigación al cambio climático, alerta temprana, iii) aprendizaje y emprendimiento, iv) extensión agrícola y asistencia técnica, v) gestión de riesgos, vi) inclusión financiera, vii) manejo y optimización de la producción agrícola, viii) monitoreo y planificación y ix) Trazabilidad y control de calidad entre otros (FAO, 2017 ; Sen, S. and Choudhary; V. 2011 ; IBM, 2018 ; Cole y Fernando, 2016). Aunque no existen muchos estudios sobre los impactos de la aplicación de las TIC en los aspectos productivos, algunos análisis muestran que el internet tiene un efecto positivo en la mejora del bienestar de los usuarios en el corto y largo plazo. Su uso, junto a la telefonía móvil, está asociado, por ejemplo, con un aumento de los niveles de inclusión financiera. Así, una mayor conectividad en las áreas rurales brinda mayores oportunidades a los agricultores para acceder a diversos servicios (Evans, 2018a).

Panamá ha logrado un importante desarrollo de las TIC en comparación a otros países de la región. El país es zona de paso de los principales cables de fibra óptica internacional, lo que la convierte en un punto estratégico para las comunicaciones internacionales. En 2017, el país ocupaba el puesto 94 a nivel mundial en el desarrollo de las TIC de un total de 176 países evaluados considerando variables de acceso, uso y capacidades digitales (ITU, 2017b). El índice de alcance digital se sitúa en 69%, lo cual lo ubica en el cuarto lugar entre los países latinoamericanos. El país ocupa la posición 81 en la adopción de TIC a nivel mundial y el puesto cinco a nivel de los países latinoamericanos, solo por debajo de Costa Rica entre los países centroamericanos (OPTIC, 2019).

La cobertura del servicio de telefonía móvil a nivel de la población es del 96%; sin embargo, este servicio solo cubre el 38% del territorio nacional, lo cual puede indicar las brechas digitales existentes entre las zonas urbanas y rurales del país (ASEP, 2020) . El 71% de los hogares tienen acceso a internet y el 64% de la población utiliza este servicio de manera activa para diversos propósitos (ITU, 2019). El 58% de los usuarios navega en la red de internet utilizando computadoras de escritorio o portátiles (OPTIC, 2019). La adopción de Smartphone en el país es una de las más altas de América Latina. Actualmente el 70% de los usuarios de internet utilizan esta tecnología. Para el 2025 se prevé que esta cifra llegue al 80% (GSMA, 2020). La velocidad promedio de descarga de internet móvil actualmente es de 19.39 Mbps siendo una de las más altas entre los países latinoamericanos. El 64.4% de la población usa de manera activa diversas redes sociales en internet para diversos propósitos (*We are social & Hootsuite*, 2021).

El país cuenta con un marco legal, normativo e institucional estructurado para promover el desarrollo de las TIC en el marco de la constitución política del país, que promueve el desarrollo de diversas actividades

económica con un enfoque de libre mercado. A través de la Ley General de Telecomunicaciones establece el régimen general del sector, con el propósito de acelerar la modernización y el desarrollo de las telecomunicaciones, promover la inversión privada en el mercado, extender su acceso, mejorar la calidad de servicios provistos, promover tarifas bajas al usuario y la competencia leal en la provisión de servicios considerados como públicos. Para acelerar el proceso de digitalización de los servicios gubernamentales y las diversas actividades productivas, el país cuenta con una *Agenda Digital 2020*, que tiene como propósito mejorar el proceso de planificación, coordinación, emisión de directrices, supervisión, colaboración, apoyo y promoción del uso óptimo TIC en el sector gubernamental para la modernización de la gestión pública.

El ecosistema de las TIC en el país incluye a actores de diversos sectores, por lo que el desarrollo del sector depende en gran medida de un conjunto de variables que van más allá del sector agropecuario. Dentro de las instituciones públicas claves en el desarrollo del sector se puede mencionar a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASP), Autoridad de la Innovación Gubernamental (AIG) y Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). A nivel del sector agropecuario las unidades de tecnologías de la información y otras dependencias de línea juegan un rol fundamental en el proceso de aplicación de las herramientas TIC. Asimismo, son parte de este ecosistema los proveedores privados de tecnologías, la academia, operadores de telecomunicaciones y usuarios finales como los agricultores.

Las instituciones públicas del sector agropecuario ya vienen utilizando diversas herramientas digitales para llevar a cabo sus actividades. Con base a los indicadores de desempeño general de las TIC en el país se puede inferir que gran parte los agricultores de las zonas rurales del país actualmente ya cuentan con acceso a por lo menos una herramienta TIC como la radio, telefonía móvil y/o internet; aunque no se cuenta con datos estadísticos precisos al respecto. El avance en la cobertura del servicio de internet y la rápida adopción de teléfonos inteligentes, sobre todo por la población más joven, está facilitando el aprovechamiento de otras aplicaciones digitales. Aunque no existe un ecosistema de *AgTech* como tal en el país, algunos emprendimientos apoyados por iniciativas pública privadas han logrado desarrollar innovaciones digitales específicamente para el sector agropecuario tal como el caso de la aplicación ***Mercadito***. Esta herramienta es utilizada para acercar los productores de pequeña y mediana escala con compradores de productos agropecuarios.

El ecosistema de las TIC en el país cuenta con fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que pueden ser consideradas para establecer acciones específicas en el marco de la implementación del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI). En general, existe un ambiente facilitador importante en el país en términos legales, normativos, institucionales, infraestructura y capacidades para poder fomentar la aplicación de diversas herramientas TIC a nivel de las instituciones del sector agropecuario como en los diversos sistemas productivos con el fin de mejorar el proceso de gestión de la información para ayudar a la toma de decisiones en diferentes niveles.

Antecedentes

La División CSD/RND respalda las operaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en áreas relacionadas al sector agropecuario, el desarrollo rural, la gestión integral de los recursos naturales, el desarrollo del turismo y la gestión del riesgo de desastres. De esta manera contribuye a un mejor manejo y uso sostenible del capital natural, la producción de alimentos y la mejora la productividad como base del crecimiento económico de la región. La División además asesora a la Administración del BID en el desarrollo de estrategias políticas y pautas para el Banco y los países miembros prestatarios en áreas de su competencia. Durante la ejecución de proyectos, la División brinda asesoría técnica a los países miembros prestatarios, organismos ejecutores, las Representaciones y otras unidades de la institución.

El Gobierno de Panamá (GdP) solicitó el apoyo del BID para acompañar la recuperación y transformación sostenible del sector agropecuario en el contexto post-COVID-19, a través de un Préstamo de Inversión Específico (ESP) a ser aprobado en el 2021 y actualmente en etapa de programación. Tentativamente, el objetivo general del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente - PIASI (PN-L1166, US\$41,000,000) será mejorar los ingresos agrícolas y la seguridad alimentaria de pequeños y medianos productores y sus familias, en diferentes cuencas hidrográficas del país, y con metas pro-género y pro-diversidad. Los objetivos específicos serán aumentar la rentabilidad de las fincas, su sostenibilidad ambiental y resiliencia. El programa busca los siguientes resultados: i) aumento de la productividad agropecuaria; ii) restauración de la base productiva del agro (suelo, agua, biodiversidad funcional, cobertura arbórea); iii) diversificación productiva; y iv) mejor acceso de los productores a mercados. Para lograr estos resultados, se financiará bienes y servicios estructurados en tres componentes:

Componente 1. Innovación Productiva (US\$20.000.000). Financiará: (i) bonos de innovación agroecológica (combinación de asistencia técnica y apoyo financiero no reembolsable a agricultores familiares); (ii) proyectos de investigación-acción participativa en agroecología; y (iii) sistematización y gestión del conocimiento, con apoyo de tecnología digital.

Componente 2. Innovaciones de Mercado (US\$10.000.000). Financiará apoyo técnico, gerencial y/o financiero no reembolsable, dirigido a grupos de productores para fortalecer su asociatividad y los servicios a sus miembros como: almacenaje, procesamiento, transporte; inteligencia de mercado, fomento a circuitos cortos de comercialización y certificaciones innovadoras, contando con el apoyo de tecnologías digitales.

Componente 3. Fortalecimiento Institucional (US\$7.000.000). Para optimizar el desempeño de los componentes 1 y 2, se fomentará: (i) la modernización de la gestión en el IDIAP; (ii) sistemas de información y georreferenciación; y (iii) capacitación a personal institucional, entre otros.

El Programa contempla múltiples co-beneficios, como: (i) la fijación de carbono en suelos y material vegetal, y la reducción de emisiones de GEI asociadas al uso de insumos elaborados con base en energía fósil, con enfoque en la implementación de prácticas agroecológicas; y (ii) La generación de empleos, a través de la creación de negocios rurales. Para el diseño y posterior aprobación de la presente operación de préstamo, se requiere realizar una serie de trabajos que incluyen (i) Estudios de profundización del conocimiento del sector; (ii) Análisis de viabilidad de la operación; y (iii) Elaboración de las herramientas de gestión de la operación.

En este marco, El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha solicitado a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a través de su Centro de Inversiones (CFI), apoyar en el proceso de diseño del PIASI generando diversos tipos de análisis que permitan fundamentar la propuesta técnica del Programa. Así, en el presente documento se realiza un análisis del ecosistema de las TIC en Panamá realzando el estado de desarrollo del sector, el marco legal, normativo e institucional, actores principales e identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que pueden ser tomadas en cuenta en el desarrollo de la propuesta respectiva.

I. Contexto global en la aplicación de las TIC en la agricultura

Las TIC incluyen una amplia gama de dispositivos y soluciones digitales utilizadas para la recopilación, almacenamiento, procesamiento, análisis, transmisión e intercambio de información para la toma de decisiones en las diversas actividades productivas. Las TIC incluyen tecnologías convencionales, emergentes y disruptivas como la radio, televisión, telefonía fija y móvil, computadoras, sistemas de información en web, plataformas de comercio electrónico, sensores locales, satélites, aplicaciones especializadas, servicios de mensajería de textos y de voz, redes sociales, inteligencia artificial (machine learning, deep learning), edge computing, cloud computing, analítica de datos (big data, minería de datos), internet de las cosas, blockchain, drones, robótica, fintech, realidad aumentada, realidad virtual entre muchas otras tecnologías cada vez más sofisticadas¹.

La rápida masificación del servicio de telefonía móvil e internet está permitiendo la aplicación sistemática de TIC en diversas actividades productivas. Más del 96 % de la población a nivel mundial cuenta con acceso a telefonía móvil. Aun en los países menos desarrollados esta cifra se encuentra por encima del 88%. El porcentaje de hogares con acceso a internet ya supera el 57% a nivel mundial. En los países en vías de desarrollo, menos desarrollados, y americanos estas cifras se sitúan alrededor del 48%, 16% y 70%, respectivamente. A pesar de este avance, existe aún una importante brecha entre las áreas urbanas y rurales. En el mundo, apenas alrededor del 38% de los hogares rurales cuentan con internet. En países en vías de desarrollo, menos desarrollados y americanos esta cifra se encuentra alrededor del 29%, 12% y 50%, respectivamente. El 70%, 66%, 38% y 90% de la población joven de entre 15 a 24 años a nivel mundial, en países en desarrollo, países menos desarrollados y americanos utilizan internet (ITU, 2020)².

El uso de las TIC está revolucionando las prácticas de investigación, producción, procesamiento, comercialización, así como las formas de organización y gestión de procesos en el sector agropecuario, la pesca y acuicultura. Existen aplicaciones en varios ámbitos, que tienen un importante potencial para generar avances en términos de productividad, rentabilidad, competitividad, resiliencia al cambio climático, y mejora de la seguridad alimentaria. Diversas herramientas pueden ser utilizadas sistemáticamente en una amplia gama de actividades en el ciclo de producción, procesamiento y comercialización de los cultivos y crianzas. Específicamente existen opciones tecnológicas para optimizar actividades relacionadas a: i) acceso a los mercados, ii) adaptación y mitigación al cambio climático, alerta temprana, iii) aprendizaje y emprendimiento, iv) extensión agrícola y asistencia técnica, v) gestión de riesgos, vi) inclusión financiera, vii) manejo y optimización de la producción agrícola, viii) monitoreo y planificación y ix) Trazabilidad y control de calidad entre otros (FAO, 2017 ; Sen, S. and Choudhary; V. 2011 ; IBM, 2018 ; Cole y Fernando, 2016).

La pertinencia de la aplicación, de una u otra herramienta TIC, depende en gran medida de factores relacionados principalmente a: i) escala de producción, ii) perfil etéreo y nivel educativo de los agricultores, iii) educación digital, v) acceso y calidad de servicio de internet, vi) conocimiento de oferta de soluciones tecnológicas, vii) necesidades propias de los rubros productivos, viii) acceso a sistemas de

¹ Definiciones utilizadas internacionalmente: UNESCO, FAO, ITU

² ITU, 2020. Measuring digital development: Facts and figures 2020. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2020.pdf>

asistencia técnica especializadas, y ix) costos de soluciones tecnológicas especializadas (Adhulla y Samah, 2013 ; Mahant et.al, 2012 ; Patil et.al, 2008) .

En general, a nivel de la pequeña agricultura existe aún un limitado nivel de adopción de TIC. Esta situación puede conducir a bajos niveles de innovación, lo cual puede ser una barrera importante para poder incrementar de manera sostenida la productividad en términos de rendimientos físicos de los cultivos y crías. En el mediano y largo plazo, esto puede generar la pérdida de competitividad de la agricultura en relación a otros sectores que tienen ventajas comparativas debido a mayores niveles de adopción de soluciones digitales. Esta afirmación puede evidenciarse en estudios que reportan una relación lineal y positiva entre el uso de TIC y el valor agregado de la producción agropecuaria (Aker y Ksoll, 2016; Duncombe, 2016). Un estudio realizado en 44 países africanos muestra, por ejemplo, que el uso de celulares e internet tienen un impacto positivo y significativo en la producción agropecuaria, aunque esta relación no sea lineal (Evans, 2018a).

Aunque no existen muchos estudios sobre los impactos de la aplicación de las TIC en los aspectos productivos, algunos análisis muestran que el internet tiene un efecto positivo en la mejora del bienestar de los usuarios en el corto y largo plazo. Su uso, junto a la telefonía móvil, está asociado, por ejemplo, con un aumento de los niveles de inclusión financiera. Así, una mayor conectividad en las áreas rurales brinda mayores oportunidades a los agricultores para acceder a diversos servicios (Evans, 2018b). El uso de celulares e internet hace que el mercado agropecuario sea más eficiente (The Economist, 2010). La asimetría de información en el sector puede reducirse con el uso de internet y telefonía móvil permitiendo a los usuarios acceder a oportunidades de mercado, asesoría técnica, transacciones comerciales y arbitrajes (Jensen 2007 ; Ananda y Kumaran, 2017 ; Asongu y Biekpe, 2018 ; Evans, 2018a). En el siguiente cuadro se muestra un resumen de algunas evidencias de impacto de la aplicación de diversas herramientas TIC en el sector agropecuario en rendimientos físicos, adopción de tecnologías, eficiencia productiva e ingresos.

Cuadro 1. Evidencias internacionales del impacto de aplicación de TIC en la agricultura

| Impacto | País | Descripción |
|---|--------|--|
| Aumento en rendimientos y/o producción | Kenia | El envío de mensajes de asesoramiento específico a productores de caña de azúcar por medio de SMS aumentó sus rendimientos en un 11,5 por ciento (Casaburi et al., 2014). |
| | India | Un estudio investigó sobre el impacto de una línea telefónica directa en India (llamada Aavaaj Otalo) que permitía a los agricultores hacer preguntas y recibir respuestas de científicos agrícolas y extensionistas locales. Dos años después del establecimiento del servicio, se encontró que: <ul style="list-style-type: none"> - El 80% de los usuarios todavía estaba usando el servicio. - El asesoramiento proporcionado a través del servicio resultó en que los agricultores cambiaran una gran variedad de decisiones sobre el manejo de insumos. - Aumentos en los rendimientos de comino (28%) - Aumentos en los rendimientos de algodón (8,6%, para un subgrupo específico que recibió recordatorios). Además, los investigadores calcularon que una inversión de 1 USD en el servicio generaba un rendimiento de más de 10 USD, justificando entonces la introducción de un subsidio público para garantizar la sostenibilidad financiera del servicio mismo (Cole y Fernando, 2016) |
| | Global | Uso de diversas tecnologías que componen la agricultura de precisión: <ul style="list-style-type: none"> i) Fertilización de precisión: impacto de 18% en rendimiento ii) Plantación de precisión: impacto de 13% en rendimientos iii) Reducción de compactación de suelos por uso de tractores guiados pequeños: impacto de 13% en rendimientos iv) Riego de precisión: impacto de 10% en el rendimiento |

| | | |
|---|------------|--|
| | | <p>v) Monitoreo de campo y manejo de datos: aumento del valor de la producción agropecuaria en 2.6.</p> <p>vi) Pulverización de precisión: impacto del 4% en los rendimientos (Goldman Sachs, 2016).</p> |
| | México | Incremento en la producción de hortalizas en 12% como resultado del uso de la plataforma informática Producepay para conseguir crédito. Impacto informado por la empresa NewStar Fresh Foods. |
| | Bangladesh | <p>La evaluación de impacto del uso de TIC (teléfonos celulares, radio, televisión y computadora) usando la metodología de diferencia en diferencia, y considerando un grupo control, reporta los siguientes resultados para Bangladesh en el incremento de rendimientos de un grupo de cultivos: Arroz: + 0.49 t/ha (+12%), Papa: + 0.16 t/ha (+0.8%), Trigo: +0.37 t/ha (+19%)</p> <p>Maíz: + 0.07 t/ha (+1%) y Lentejas: + 0.1 t/ha (+9%)</p> <p>(Susmita Das, M. et al. 2016)</p> |
| | Mozambique | Sistema de información via SMS a través de teléfonos inteligentes que permite a los productores enviar y recibir información y acceder a mejores mercados. El sistema permite un incremento en la producción del 53% (Technoserve, 2018). |
| Aumento en la adopción de buenas prácticas y tecnologías | Pakistán | La innovación de un servicio por el cual los agricultores y veterinarios comparten la información sobre el éxito de la inseminación artificial de ganado permitió fortalecer la rendición de cuentas del gobierno. Al igual que con los servicios en línea como eBay y TripAdvisor, los productores pudieron informar si la inseminación había tenido éxito. Se armó entonces un sistema de clasificación basados en las valuaciones de los productores, que motivó los veterinarios a mejorar su performance: de esta forma, se realizó un aumento del 27 por ciento de éxito de inseminación artificial, y a su vez, se aumentó la probabilidad que los agricultores regresaran a los veterinarios para servicios futuros (Rezaee et al., 2015). |
| | Nigeria | <p>Investigadores probaron el uso de una plataforma móvil (conocida como SmartAgroecology) para promover la adopción de prácticas agroecológicas entre los agricultores. El estudio destacó el potencial positivo de las aplicaciones móviles para mejorar la transición agroecológica en el país, así como para impactar positivamente en la política agrícola de la región.</p> <p>(Emeana y Trenchard, 2018)</p> |
| Aumento en la eficiencia y reducción de costo | Ecuador | <p>Las TIC pueden ser particularmente eficaces en función de los costos incurridos para producir cambios de comportamiento en el sector agrícola, como demostrado por un estudio realizado en el norte de Ecuador donde los productores de papa recibieron recordatorios sobre prácticas de manejo integrado de plagas (MIP) por medio de SMS. Los investigadores percibieron que los agricultores que recibieron mensajes de texto tenían puntajes de conocimiento significativamente más altos y eran más propensos a adoptar la mayoría de las prácticas de MIP que los productores que no recibieron información.</p> <p>(Laroche et al., 2017)</p> |
| | México | <p>IBM y Walmart realizaron un proyecto piloto para averiguar si la tecnología de Blockchain pudiera rastrear los productos contaminados en una cadena hasta su origen. Los resultados del proyecto piloto mostraron que, al rastrear un paquete de mangos desde el supermercado hasta la granja donde se cultivaban, tomó seis días, 18 horas y 26 minutos con los métodos tradicionales, mientras que con el DLT solo tomó un par de segundos para identificar el origen exacto y el camino que la fruta siguió hasta los estantes de venta</p> <p>(Wass, 2017).</p> |
| | Colombia | <p>El uso de drones tiene varias ventajas. Comparado con el servicio de fumigación con avioneta, se reduce de 100 a 20-30 litros de agua por hectárea. Además, se focaliza el tratamiento a la zona deseada, no afectando los vecinos, el cultivo de al lado o a los animales. Además, se evita el contacto directo con los agroquímicos a los trabajadores.</p> <p>En Urabá se evaluó la fumigación de fungicidas para controlar la raya de la hoja negra en una plantación comercial de bananos utilizando drones, comparándola con la técnica tradicional de aplicación en tierra. Todos los indicadores de la enfermedad fueron favorables a la aplicación de dron comparada con el control de la enfermedad por vía terrestre, con un efecto más marcado de la diferencia en los tratamientos en época de presión de la enfermedad.</p> <p>(Rey et al., 2018)</p> |

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Aumento de ingresos | Bolivia | Más de la mitad de los agricultores familiares que accedían a un servicio de radio para difundir precios de rubros agrícolas han visto aumentar sus ingresos agrícolas de aproximadamente un 10 por ciento desde que comenzaron a acceder al servicio (2014). |
| | Uganda | <p>Se reporta incrementos de ingresos por encima del 15% de los productores de maíz por el uso de la radio debido a una mejora en la capacidad de negociación de los agricultores que reciben información de precios de manera oportuna.</p> <p>(Svensson and Yanagizawa, 2009)</p> <p>Los productores de banana aumentaron sus ingresos en 36%, frejoles en 16.5%, maíz 17% y café en 19% respectivamente como resultado del uso de mensajes de textos y radio para recibir precios de los productos.</p> <p>(Ferris, Engoru, and Kaganzi 2008)</p> |
| | Ghana | <p>Los productores de maíz, cassava y maní incrementaron sus ingresos en más de 10% debido a la utilización de mensajes de textos para recibir los precios de los productos de manera oportuna.</p> <p>(Subervie 2011)</p> <p>Los intermediarios de productos agropecuarios aumentaron sus ingresos en más del 36% debido al uso de celulares en sus actividades de comercialización.</p> <p>(Egyir, Al-Hassan, and Abakah 2010)</p> |
| | India | <p>Los productores de soya incrementaron entre 1 a 5% sus ingresos debido a la aplicación de una plataforma informática (e-choupal) que vincula directamente a los productores con los compradores.</p> <p>(Goyal 2008)</p> <p>Los pescadores artesanales aumentaron en más de 8% sus ingresos debido al uso de teléfonos móviles para coordinar sus labores de producción y ventas.</p> <p>(Jensen 2007)</p> |
| | Níger | <p>Los intermediarios de granos incrementaron en más de 29% sus ingresos como resultado del uso de celulares en el proceso de comercialización de los productos.</p> <p>(Aker 2008)</p> |
| | Etiopia, Ghana, Nigeria, Uganda, y Zimbabue, Kenia, Ruanda y Tanzania | <p>Uso de micro seguros agropecuarios a través de aplicativo móvil. Permite incrementar los ingresos de los agricultores hasta el 16% debido a una mayor inversión en la expansión de la producción</p> <p>(Beesabathuni <i>et.al</i>, 2017)</p> |

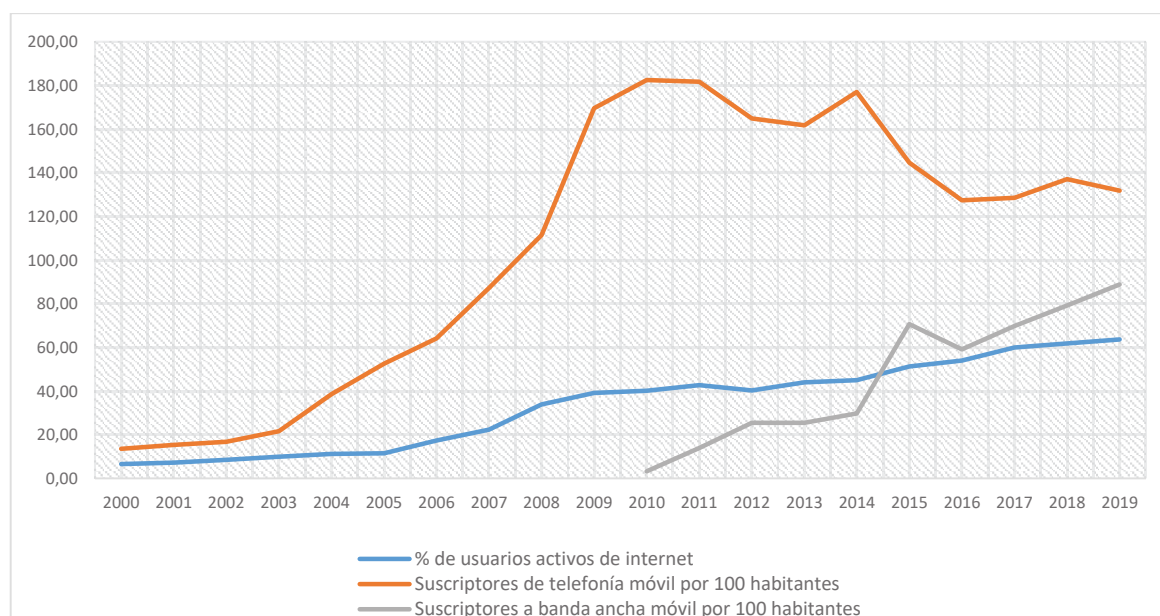
Todas las evidencias de impacto de la aplicación de las TIC presentadas en el cuadro anterior muestran el potencial de aplicar soluciones TIC en la pequeña y mediana agricultura considerando las características de los sistemas productivos.

II. Estado de desarrollo de las TIC en Panamá

Panamá ha logrado un importante desarrollo de las TIC en comparación a otros países de la región. El país es zona de paso de los principales cables de fibra óptica internacional, lo que la convierte en un punto estratégico para las Comunicaciones internacionales (OPTIC, 2019). Esto permite que el ancho de banda internacional por habitante en Panamá sea de 44.11 Kbps, muy por encima de los 18.31 Kbps que tiene, en media, los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económica (OCDE) y los 11.24 de América Latina y el Caribe y los 8.17 de Centroamérica (ITU, 2017a). En 2017, el país ocupaba el puesto 94 a nivel mundial en el desarrollo de las TIC de un total de 176 países evaluados considerando variables de acceso, uso y capacidades digitales (ITU, 2017b). El índice de alcance digital se sitúa en 69%, lo cual lo ubica en el cuarto lugar entre los países latinoamericanos. El país ocupa la posición 81 en la adopción de TIC a nivel mundial y el puesto cinco a nivel de los países latinoamericanos, solo por debajo de Costa Rica entre los países centroamericanos (OPTIC, 2019).

La cobertura del servicio de telefonía móvil a nivel de la población es del 96%; sin embargo, este servicio solo cubre el 38% del territorio nacional, lo cual puede indicar las brechas digitales existentes entre las zonas urbanas y rurales del país (ASEP, 2020). El 71% de los hogares tienen acceso a internet y el 64% de la población utiliza este servicio de manera activa para diversos propósitos (ITU, 2019). En el siguiente gráfico se muestra la evolución en la penetración del servicio de la telefonía móvil e internet a partir del año 2000.

Gráfico 1. Evolución del servicio de internet y telefonía móvil



Fuente: elaboración propia con base a datos ITU

El 58% de los usuarios navega en la red de internet utilizando computadoras de escritorio o portátiles (OPTIC, 2019). El número de suscripciones al servicio de telefonía móvil es de 133 por 100 habitantes (ASEP, 2019). La adopción de Smartphone en el país es una de las más altas de América Latina. Actualmente

el 70% de los usuarios de internet utilizan esta tecnología. Para el 2025 se prevé que esta cifra llegue al 80% (GSMA, 2020).

El 85% de los usuarios contratan el servicio de telefonía móvil bajo la modalidad prepago (ASEP, 2020). El costo promedio mensual del servicio básico de telefonía móvil es aproximadamente USD 8.4, un plan de telefonía móvil e internet básico cuesta en promedio USD 20, y un plan con una mayor cantidad de datos bordea los USD 24 (ITU, 2019). El 60% de los abonados cuenta con servicios de banda ancha móvil. De este total el 81.3% cuenta con tecnología Long Term Evolution (LTE), la cual permite una adecuada navegación en la red. Asimismo, el 83% de los abonados obtiene el servicio bajo la modalidad del prepago. (ASEP, 2020).

La calidad del servicio de internet móvil se ha venido incrementando significativamente. La velocidad promedio de descarga de internet móvil actualmente es de 19.39 Mbps siendo una de las más altas entre los países latinoamericanos. El navegador web más utilizado es el Google Chrome. El 64.4% de la población usa de manera activa diversas redes sociales en internet para diversos propósitos. El 99.2% de los usuarios acceden a las redes sociales a través de dispositivos móviles. Alrededor del 60% de la población utiliza el Facebook. El 87% de los usuarios accede a esta plataforma social exclusivamente a través de dispositivos móviles (*We are social y Hootsuit*, 2021). En 2018, solo el 19% de la población habría realizado transacciones comerciales utilizando medios digitales. En las usuarias mujeres esta cifra se ubica en 6% (OPTIC, 2019).

III. Marco legal y normativo e iniciativas de promoción de las TIC

El país cuenta con un marco legal, normativo e institucional estructurado para promover el desarrollo de las TIC en el marco de la constitución política del país, que promueve el desarrollo de diversas actividades económica con un enfoque de libre mercado. **La Ley General de Telecomunicaciones** establece el régimen general del sector, con el propósito de acelerar la modernización y el desarrollo de las telecomunicaciones, promover la inversión privada en el mercado, extender su acceso, mejorar la calidad de servicios provistos, promover tarifas bajas al usuario y la competencia leal en la provisión de servicios considerados como públicos. La Ley contempla la separación de las funciones de regulación y fiscalización que competen al Ente regulador y aquéllas relativas a la explotación y operación de los servicios de telecomunicaciones que corresponden a los concesionarios. Asimismo, dispone las reglas principales en materia de concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones, espectro radioeléctrico, lo relativo a las infracciones, sanciones y el procedimiento administrativo aplicable, así como en materia de tarifas y precios.

El Ente rector de las telecomunicaciones en el país es la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP), que fue creado oficialmente por **Ley N.° 26-1996** para ejercer el poder de regular y controlar la prestación de los servicios del sector de las telecomunicaciones y otros. Este mandato se amplió, luego, mediante un Decreto Supremo para permitir a la entidad controlar y fiscalizar. Adicionalmente, **La Ley de servicio y acceso universal a las TIC** creada en el 2008 establece principios y reglas orientadas a mantener, promover y garantizar el servicio y acceso universal a los servicios de TIC en el país con el propósito de incrementar la calidad y cobertura de dichos servicios. Esta misma Ley permite la creación de fondos para el desarrollo

de proyectos de servicio y acceso universal con base en las prioridades establecidas en los planes de desarrollo nacional en las áreas de interés social

El país cuenta con un entorno promotor del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, establecida formalmente en la **Ley de lineamientos e instrumentos para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación**. Bajo esta Ley se crea la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) con el propósito de elevar el nivel de productividad, competitividad y modernización de los sectores productivos en el país. Adicionalmente, se crea la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG) a través de **Ley N.º65-2009** con el propósito de mejorar el proceso de planificación, coordinación, emisión de directrices, supervisión, colaboración, apoyo y promoción del uso óptimo de las tecnologías de la información y comunicaciones en el sector gubernamental para la modernización de la gestión pública.

Complementariamente, la **Ley que regula el uso de medios electrónicos para trámites gubernamentales** establece reglas y principios orientados a promover el uso de medios electrónicos por parte de los ciudadanos respecto de los trámites que realizan ante las entidades gubernamentales. Entre otras cosas dispone, reglas encaminadas a asegurar la interoperabilidad de los sistemas de información de las entidades públicas, creando para ello el Sistema Nacional de Interoperabilidad y de Seguridad con base en los parámetros que establezca el Consejo Nacional para la Innovación Gubernamental. Estas leyes relacionadas al servicio de las telecomunicaciones han venido siendo mejoradas y actualizadas a través de diversos Decretos Reglamentarios con el propósito de hacer frente al acelerado dinamismo del sector.

El avance en el desarrollo de las TIC en el país se ha venido logrando con la implementación de diversas iniciativas. Se resalta la elaboración e implementación del **Plan Estratégico de Banda Ancha – 2022** coordinada por la AIG, y que tiene como sus principales objetivos: i) universalidad de la conectividad, ii) incremento de la adopción y el uso de las TIC, iii) fomento de la asequibilidad de la banda ancha y de las TIC, iv) creación de contenido e innovación local por medio del emprendimiento, v) fomento de la competencia y vii) incremento de la competitividad de las empresas. El Plan contempla una serie de proyectos, acciones e iniciativas estratégicos referido a la promoción del acceso y adopción de TIC, y la mejora de mecanismos de regulación y promoción para facilitar el desarrollo de las TIC en el sector.

Para acelerar el proceso de digitalización de los servicios gubernamentales y las diversas actividades productivas, el país cuenta con una **Agenda Digital 2020** promovida por la AIG. Este instrumento incluye orientaciones específicas para la transformación digital del país mediante la adopción sistemática de las TIC. Los principales ejes estratégicos de la Agenda incluyen: i) desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, ii) la incorporación de las TIC en los sectores productivos, iii) capacitación y generación de conocimiento a través de las TIC, y v) uso de las TIC para mejorar la gestión de datos y la articulación territorial. El objetivo final de la Agenda es poder ayudar al país a convertirse en un *Hub Digital Regional*. Adicionalmente, el **Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2024 de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)** prioriza acciones específicas para el desarrollo, adaptación y difusión de las TIC para promover la innovación en las diversas actividades productivas del país.

Todo este marco legal y normativo, relacionado con el sector de las telecomunicaciones, y la innovación en el país, es tomada en cuenta para promover el uso de las TIC a nivel de los sectores. Así, la digitalización dentro de las instituciones del sector agropecuario está coordinada y supervisada por la AIG a través de las unidades de tecnologías de la información y comunicación de cada entidad. Asimismo, la digitalización

de las actividades productivas agropecuarias se ve facilitada, principalmente, por la implementación de planes y proyectos que mejoran la infraestructura de telecomunicaciones en áreas rurales ya que no existe un plan o programa específico para masificar las TIC en el sector agropecuario.

El acceso a servicios de telefonía móvil e internet en las áreas rurales del país se ha venido mejorando gracias a la implementación de proyectos tales como: i) Red Nacional de Internet con el acceso a Internet gratuito a través de tecnología de red inalámbrica estándar en lugares públicos distribuidos a nivel nacional en varias ciudades del país como escuelas, parques, centros de salud y otros; ii) telefonía móvil rural para expandir la cobertura de infraestructura de telecomunicaciones y servicio de telefonía móvil (voz y datos) en áreas rurales y de difícil acceso; e iii) Infoplazas para el acceso comunitario de las poblaciones en zonas alejadas a tecnologías de la información y comunicación como el internet y computadoras.

IV. Actores del ecosistema TIC

Instituciones del sector público

El ecosistema de las TIC en el país incluye a actores de diversos sectores, por lo que su desarrollo depende en gran medida de un conjunto de variables que van más allá del sector agropecuario. En el siguiente cuadro se muestran las principales instituciones públicas rectoras, reguladoras y/o supervisoras de las telecomunicaciones en el país con sus principales funciones:

Cuadro 1. Actores principales el ecosistema de las TIC

| Actores claves | Función |
|--|--|
| Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASP) - Dirección Nacional de Telecomunicaciones | Establecer la visión de la política pública sectorial y entorno normativo e institucional de las telecomunicaciones en el país |
| Autoridad de la Innovación Gubernamental (AIG) | Establecer planes y políticas en curso para la promoción de la masificación y uso de las TIC Coordinar el desarrollo de iniciativas relacionadas con el uso de las TIC por parte de las entidades públicas |
| Dirección Nacional de Telecomunicaciones, Subdirección de Redes y Subdirección de Administración del Espectro de la ASP | Establecer medidas legales, reglamentarias y regulatorias para la promoción de la competencia e inversión en el sector TIC Desarrollar el entorno regulatorio y técnico de la planeación y gestión del espectro radioeléctrico para servicios móviles |
| Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) | Promover la innovación tecnológica en general y en específico en el sector de las TIC |

La participación de las entidades públicas antes señaladas tiene una trascendencia en el desarrollo de las TIC en todos los sectores productivos del país. Específicamente, en el sector agropecuario los actores y sus funciones principales se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Actores institucionales de las TIC en el sector agropecuario

| Actores clave | Función |
|---|--|
| Ministerio de Desarrollo Agropecuario – Unidad de Informática | Contribuir a la mejora continua de los niveles de calidad y eficacia de las distintas áreas de actividad del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, mediante el uso de tecnologías de información, fomentando su aprovechamiento adecuado y racional; así como velar por su correcta implementación y desarrollo |
| Ministerio de Desarrollo Agropecuario – Direcciones de línea y unidades desconcentradas | Ejecutar programas, proyectos y/o acciones priorizadas por el Ministerio orientados a diversas cadenas productivas |
| Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) – Unidad de Informática | Fortalecer la base agrotecnológica nacional para contribuir a la competitividad del agronegocio, a la sostenibilidad, a la resiliencia socio ecológica de la agricultura y a la soberanía alimentaria, en beneficio de la sociedad panameña |
| Estaciones experimentales del IDIAP | Ejecutar programas, proyectos y/o acciones priorizadas orientadas a la generación, adaptación y/o adopción de tecnologías agropecuarias |
| Gobiernos locales/territoriales | Promover, ejecutar y/o facilitar la implementación de programas, proyectos y/o acciones priorizadas en cada uno de los territorios. |

Actualmente cada una de las instituciones antes señaladas ya vienen utilizando ciertas herramientas TIC de manera sistemática. En todos los casos la utilización de sistemas de información basadas en web para la gestión de la información ya es una práctica ampliamente utilizada por las instituciones del sector con diversos niveles de desarrollo. Cada una de estas entidades ya cuentan con unidades especializadas de tecnologías de la información, y dentro de sus planes institucionales establecen acciones concretas para la adopción de las TIC.

Usuarios finales de las TIC

En el siguiente cuadro se muestran los actores individuales de las TIC y sus funciones principales relacionadas al sector agropecuario en el país teniendo en cuenta los niveles de participación en el proceso de adopción de las herramientas disponibles.

Cuadro 3. Actores finales de las TIC

| Actores clave | Intereses |
|--|---|
| Profesionales del sector agropecuario público y/o privado | Utilizar las TIC como herramienta de trabajo, recibir e intercambiar información agropecuaria que les permita acceder a conocimientos y oportunidades |
| Cooperativas, organizaciones de productores, comunidades rurales | Utilizar las TIC como una herramienta para mejorar la gestión de las organizaciones e |

| | |
|--|--|
| | intercambiar información que permita acceder a conocimientos y oportunidades comerciales |
| Empresas agropecuarias (pequeña y mediana escala) | Utilizar las TIC como una herramienta para mejorar la gestión de las empresas e intercambiar información que permita acceder a conocimientos y oportunidades comerciales |
| Actores individuales de las cadenas de valor de rubros agropecuarios (agricultores, proveedores, intermediarios) | Utilizar las TIC como herramienta de trabajo, recibir e intercambiar información agropecuaria que les permita acceder a conocimientos y oportunidades comerciales |

El uso de las TIC entre los actores individuales está en relación directa al nivel educativo y el perfil étareo de los usuarios. Aunque no existen datos desagregados al respecto, el nivel de adopción de TIC en los jóvenes y profesionales es significativamente mayor a las personas de mayor edad y con un nivel educativo más alto.

Instituciones académicas de formación profesional en TIC

En Panamá existen 49 universidades tanto de régimen público como privado. De este total, 23 brindan carreras y especializaciones relacionadas a las TIC. Entre el 2008 y 2018, se obtuvieron aproximadamente 342 especializaciones de post-gradó en esta materia. En este mismo periodo habrían egresado 3210 profesionales de carreras técnicas, 7654 profesionales de carreras universitarias, 769 con grado de maestría y 42 con doctorado. Solo el 2018 se habrían formado alrededor de 1201 estudiantes en diversos campos de las TIC (OPTIC, 2019).

Operadores de telecomunicaciones

En el país existen diversos operadores privados de telecomunicaciones en un ambiente de mercado competitivo dentro del sector. Existen 28 empresas concesionarios vigentes brindando diversos tipos de servicios. En el siguiente cuadro se muestra las principales operadoras, los servicios y tecnologías que ofertan.

Cuadro 4. Operadores de telecomunicaciones

| Operador | Propietario | Servicios | Tecnología y espectro |
|------------------|--------------------|---|---|
| Claro | América Móvil | Telefonía y Banda ancha Móvil | LTE 700 MHz GSM - UMS/HSPA - LTE 1900 MHz |
| Movistar | Telefónica | Telefonía y Banda ancha Móvil | LTE 700 MHz GSM - UMS/HSPA 850 MHz 1900 MHz |
| + Movil | Cable & Wireless | Telefonía y Banda ancha Móvil | LTE 700 MHz GSM - UMS/HSPA 850 MHz 1900 MHz |
| DIGICEL | DIGICEL | Telefonía y Banda ancha Móvil | GSM - UMS/HSPA 1900 MHz |
| Cable & Wireless | Cable & Wireless | Internet Banda ancha fija, televisión por cable | xDSL |

| | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---|--|
| Cable Onda | Cable Onda | Internet Banda ancha fija, televisión por cable | HFC |
| Estaciones de TV y radio | Estaciones locales y nacionales | Transmisión de información a través de TV y radio | TV analógico, digital, internet. Radio AM/FM |

Fuente: ASEP

Los principales operadores de telefonía e internet móvil en el país son empresas transnacionales que poseen tecnologías de telecomunicaciones avanzadas, que pueden ofrecer servicios de telefonía e internet de alta calidad. Cable Onda concentra más del 79% del mercado del internet de banda ancha en el país. No se cuenta con datos precisos sobre la distribución del mercado de telefonía y banda ancha móvil. Recientemente, Telefónica vendió su participación de mercado a la empresa Millicom; por lo que la marca movistar está migrando al nombre de TIGO. En cuanto a la radio y televisión, estas cuentan con un dinamismo propio sobre todo en las zonas rurales del país donde se pueden sintonizar frecuencias y canales nacionales como regionales.

Proveedores privados de TIC

El sector de las TIC ha mostrado un dinamismo importante en los últimos años como resultado de la visión país de posicionarse como un *Hub digital* en la región. La Cámara Panameña de Tecnologías de Información, innovación y Comunicación (CAPATEC) es el principal gremio que aglutina al sector privado de las TIC impulsando diversas iniciativas para promover estas tecnologías en las actividades del país. Promueve la iniciativa de *Panamá Hub Digital*, que tiene como objetivo principal que el país sea un centro de innovación digital. CAPATEC promueve el proyecto Negocios Digitales con el objetivo de facilitar la creación de empresas de emprendimientos digitales (CAPATEC, 2021). Adicionalmente, SENACYT cuenta con un mecanismo de fomento para promover emprendimientos de innovación en TIC, que al 2018 había financiado 14 start-ups. Se calcula que en Panamá operan 549 empresas ligadas a las TIC. Sin embargo, las exclusivamente ligadas a las tecnologías digitales son alrededor de 25 empresas multinacionales, 65 PYMES y 22 start-ups. Durante el período de 2008 a 2018, se han instalado en Panamá un total de 20 empresas TIC con operación de alta tecnología bajo la modalidad de Sedes Empresas Multinacionales (OPTIC, 2019).

Se estima que la fuerza laboral empleada directamente en este sector es de alrededor de 28000 personas. En el 2018 se apoyó a 73 proyectos de innovación original en TIC a través del Centro de Innovación de la Ciudad del Saber. De este total, 40 fueron considerados como innovación tecnológica original. La mayoría de ellos liderados por PYMES y start-ups. Asimismo, en este mismo periodo se generaron 6 alianzas entre las empresas y universidades para desarrollar iniciativas de TIC. A pesar de este avance, el país aún está rezagado entorno al desarrollo de emprendimientos TIC comparado con países de la región latinoamericana. De todos los emprendimientos nuevos que se generan, solo 4.7% son referidas a TIC (2019).

A pesar de este dinamismo del sector privado de las TIC en el país, no existe mecanismos formales para promover trabajos conjuntos de este sector tecnológico con la agricultura. Asimismo, se carece de datos sobre la cantidad de empresas que ofertan soluciones tecnológicas exclusivamente para el sector agropecuario. Se presume que la aplicación de TIC en la agricultura es llevada a cabo a través de iniciativas individuales. Principalmente, el sector de la gran y mediana agricultura tiene acceso a servicios

especializados de los proveedores de TIC para resolver aspectos específicos de procesos productivos. En este sentido, la pequeña agricultura parece mostrar un rezago importante en el acceso a las TIC.

V. Aplicación de TIC en el sector agropecuario

Aunque no existen datos cuantitativos específicos sobre la aplicación de las TIC en el sector agropecuario del país, con base a los indicadores generales de TIC presentados anteriormente se puede mencionar que gran parte de las instituciones del sector agropecuario ya vienen utilizando diversas herramientas digitales para llevar a cabo sus actividades. Las mismas cifras presentadas indicarían que los agricultores de las zonas rurales del país actualmente cuentan con acceso a por lo menos una herramienta de las TIC. En el siguiente cuadro se muestran las herramientas más importantes utilizadas por los principales actores del sector agropecuario.

Cuadro 5. Herramientas de las TIC más empleadas en el sector agropecuario

| Actores | Herramientas utilizadas | Propósito |
|--|--|--|
| Instituciones públicas del sector agropecuario | Sistemas de información y comunicación en web | Difundir diversos tipos de información a través de un portal institucional |
| | Sistemas de información y estadística | Gestionar información estadística sectorial (SIA, SIPAN) |
| | Plataformas informáticas para trámites administrativos | Realizar trámites administrativos específicos a través de plataformas especializadas. |
| | Sistemas de videoconferencias (Zoom, Teams, Met, Webex, Skype) | Realizar reuniones de coordinación, charlas, talleres y eventos de capacitación |
| | Servicios de mensajería (WhatsApp, MSM) | Facilitar coordinaciones e intercambiar información dentro de la institución y población objetivo |
| | Redes sociales – páginas institucionales (Facebook, twitter) | Difundir información institucional y de interés de los beneficiarios de los servicios públicos que ofrece cada institución |
| | Radio y televisión | Difundir programas educativos e información de variables climáticas como de precios |
| Profesionales del sector agropecuario (Funcionarios, técnicos, extensionistas) | Sistemas administrativos internos | Planificar y reportar las actividades realizadas en el marco de las funciones establecidas por cada profesional |
| | Portales web especializados | Buscar información especializada en web relacionada a las labores técnicas |
| | Sistemas de videoconferencias (Zoom, Teams, Met, Webex, Skype) | Realizar reuniones de coordinación, charlas, talleres y eventos de capacitación |

| | | |
|---|--|--|
| | Servicios de mensajería (WhatsApp, MSM) | Facilitar coordinaciones, intercambiar información dentro y asesoría técnica |
| Cooperativas y/o asociaciones de productores | Herramientas de gestión de la información | Facilitar la gestión de las cooperativas y asociaciones de productores |
| | Portales web especializados | Buscar información especializada en web relacionada al rubro productivo de las cooperativas y/o asociaciones |
| | Sistemas de videoconferencias (Zoom, Met, Skype) | Realizar reuniones de coordinación y eventos de capacitación |
| | Servicios de mensajería (WhatsApp, MSM) | Facilitar la coordinación e intercambio de información entre los miembros integrantes de las cooperativas y asociaciones |
| | Redes sociales (Facebook) | Difundir e intercambiar información y comercializar productos agropecuarios. |
| | Radio y televisión | Recibir información relacionado a temas agropecuarios de interés de la cooperativa y/ asociación de productores |
| Actores de los rubros productivos (agricultores, proveedores, intermediarios) | Portales web especializados | Buscar información sobre los rubros de interés: precios, clima, buenas prácticas, etc |
| | Servicios de mensajería (WhatsApp, MSM) | Facilitar la coordinación e intercambio de información, venta y compra de productos |
| | Redes sociales (Facebook) | Difundir e intercambiar información y comercializar productos agropecuarios. |
| | Radio y televisión | Recibir información relacionado a temas agropecuarios de interés de la cooperativa y/ asociación de productores |

La aplicación de todas las herramientas antes señaladas se viene facilitando por el avance en la cobertura del servicio de internet y la adopción de teléfonos inteligentes sobre todo por la población más joven, que está facilitando el aprovechamiento de otras aplicaciones digitales. Adicionalmente a estas herramientas, en el país se han desarrollado aplicaciones móviles especializadas por iniciativa privada tal como **Mercadito** (<https://mercaditoapp.com/>), que es una herramientas de acceso libre para facilitar el contacto entre los agricultores y compradores de productos agropecuarios. Asimismo, la plataforma **FINTAGRO** (<https://fintagro.com/>) es una herramienta digital para la gestión administrativa de las fincas en tiempo real. A pesar de la disponibilidad de algunas herramientas digitales especializadas, a nivel de la pequeña agricultura las soluciones de TIC más utilizadas para intercambiar información para la toma de decisiones en diversos aspectos productivos es el WhatsApp, Facebook y la radio.

VI. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del ecosistema TIC en el sector agropecuario

Todo el ecosistema de las TIC en el país involucra a diversos sectores. La estructura de la misma tiene importantes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que pueden ser consideradas para promover la digitalización del sector agropecuario. En el siguiente cuadro se muestra los elementos principales de este análisis.

Cuadro 6. Análisis FODA del ecosistema de las TIC

| Fortalezas | Oportunidades | Debilidades | Amenazas |
|--|--|---|---|
| Marco legal, normativo e institucional estructurado para promover el desarrollo de las TIC en el país | Establecimiento de un plan sectorial para avanzar con el proceso de digitalización de la agricultura | Falta de instrumentos específicos para promover la digitalización del sector agropecuario | Marco legal, normativo e institucional no se adecua a las características del sector agropecuario |
| Visión de estado para convertir a Panamá en un <i>Hub Digital</i> | Alineamiento de los planes sectoriales con la visión país para acelerar el proceso de digitalización del sector. | Falta alinear los planes sectoriales e institucionales con la visión de Panamá <i>hub digital</i> | No se alían los planes sectoriales e institucionales con la visión de Panamá <i>Hub digital</i> |
| Existencia de mecanismos público-privados para promover la instalación de emprendimientos de innovación digital en el país | Promoción de los emprendimientos TIC orientados al sector agropecuario del país. | Falta de incentivos específicos para promover los emprendimientos digitales agropecuarios | La falta de incentivos para la instalación de emprendimientos de innovación digital en el sector agropecuario |
| Presencia de varios operadores de telefonía móvil e internet que asegura la competitividad en la provisión del servicio | Mejora de la calidad del servicio de telecomunicaciones | Falta de una alianza entre el sector agropecuario y el sector de las telecomunicaciones | Los costos de los servicios de telecomunicaciones aún son altos para los pequeños agricultores |
| Proyectos en desarrollo para mejorar la conectividad de las áreas rurales del país | Masificación del uso de las TIC en los sistemas agropecuarios | Falta acelerar la inversión en infraestructura de telecomunicaciones | Crecimiento lento de las inversiones en telecomunicaciones rurales que no permitiría cerrar las brechas digitales entre las áreas rurales y urbanas |
| Instituciones del sector público ya vienen utilizando herramientas TIC | Formalización del uso de las TIC disponibles para diversos propósitos productivos | Falta de programas de capacitación en la aplicación de tecnología digital en el sector agropecuario | La generación de herramientas digitales cada vez más disruptivas puede incrementar las brechas digitales |
| La mayor parte de los agricultores por lo | Utilización de las herramientas TIC para | Falta de programa de educación digital para | La falta de educación digital sistemática |

| | | | |
|---|--|--|---|
| menos tienen acceso a una herramienta TIC | mejorar el proceso de asistencia técnica a los productores | la aplicación de TIC en el sector agropecuario | puede incrementar la brecha digital con las áreas rurales debido a la generación y adopción de nuevas tecnologías digitales |
|---|--|--|---|

VII. Conclusiones

- El país cuenta con un ambiente habilitador importante en términos legales, normativos, institucionales, infraestructura y calidad de servicio de telecomunicaciones y capacidades para masificar la aplicación de las TIC en el sector agropecuario tanto a nivel de las instituciones del sector como en los sistemas productivos.
- El país cuenta con una visión clara y mecanismos específicos para masificar el uso de las TIC en diversos sectores productivos. Esto ha generado un dinamismo importante para la creación de emprendimientos apoyados por diversas iniciativas de naturaleza pública como privada; aunque estas iniciativas no están directamente relacionadas con el desarrollo de tecnologías para el sector agropecuario en específico.
- Diversas herramientas TIC ya se vienen utilizando de manera sistemática a nivel de las instituciones públicas del sector agropecuario del país. Se constata el uso de sistemas de información y plataformas informáticas; sin embargo, aún existen desafíos importantes para transmitir la información concentrada en estas herramientas a nivel de los actores de las cadenas de valor de los rubros agropecuarios que ayuden a una adecuada toma de decisiones.
- La información disponible sobre el desarrollo de las TIC en el país hace suponer que la gran mayoría de los agricultores de pequeña y mediana escala en todo el país por lo menos tienen acceso a una herramienta TIC; sin embargo, no existen datos detallados sobre la dinámica de uso para propósitos productivos.

VIII. Bibliografía

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), 2020. Boletines de informes. https://www.asep.gob.pa/wp-content/uploads/telecomunicaciones/estadisticas/2020/106-107_2020.pdf

Aker, J. C. 2008. "Does Digital Divide or Provide? The Impact of Mobile phones on Grain Markets in Niger." Working Paper 154. Center for Global Development, Washington, DC. <http://www.cgdev.org/content/publications/detail/894410>

Aker, J. C., & Ksoll, C. (2016). Can mobile phones improve agricultural outcomes? Evidence from a randomized experiment in Niger. *Food Policy*, 60, 44-51. https://econpapers.repec.org/article/eeefpoli/v_3a60_3ay_3a2016_3ai_3ac_3ap_3a44-51.htm

Asongu, S. A., & Biekpe, N. (2018). ICT, information asymmetry and market power in African banking industry. *Research in International Business and Finance*, 44, 518-531.

Ananda, P. R., & Kumaran, M. (2017). Information Seeking Behaviour of Shrimp Farmers and their Perception towards Technology Dissemination through Mobile Phones. *Journal of Extension Education*, 29(1).

Beesabathuni, K., van Zutphen, K. G., & Kraemer, K. 2017. Role of Foundations and Initiatives by the Private Sector for Improving Health and Nutrition. In *Nutrition and Health in a Developing World* (pp. 771-790). Humana Press, Cham

Camara Panameña de Tecnologías de la Información y Comunicación (CAPATEC), 2021). <https://capatec.org.pa/>

Casaburi, Lorenzo, Michael Kremer, Sendhil Mullainathan, and Ravindra Ramrattan. 2014. "Harnessing ICT to Increase Agricultural Production: Evidence From Kenya." Harvard University.

Cole, S. A. y Fernando, A. 2016. 'Mobilizing Agricultural Advice: Technology Adoption, Diffusion and Sustainability'. Harvard Business School Finance Working Paper No. 13-047.

Duncombe, R. (2016). Mobile phones for agricultural and rural development: A literature review and suggestions for future research. *The European Journal of Development Research*, 28(2), 213-235.

Egyir, I. S., R. al-Hassan, and J. K. Abakah. 2010. "The Effect of ICT-Based Market Information Services on the Performance of Agricultural Markets: Experiences from Ghana." Unpublished draft report, University of Ghana, Legon

Emeana, E. M., & Trenchard, L. 2018. The potential impact of mobile phone application in agroecological transitioning in southeast Nigeria. 13th European IFSA Symposium, 1-5 July 2018, Chania (Greece).

Evans, O. (2018a). Repositioning for Increased Digital Dividends: Internet Usage and Economic Wellbeing in Sub-Saharan Africa, *Journal of Global Information Technology Management*

Evans, O. (2018b). Connecting the poor: the internet, mobile phones and financial inclusion in Africa, *Digital Policy, Regulation and Governance*, <https://doi.org/10.1108/DPRG-04-2018-0018>.

FAO. 2017. Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture. A Report to the G20 Agricultural Deputies. Prepared by the FAO, IFPRI and OECD.

Ferris, S., P. Engoru, and E. Kaganzi. 2008. "Making Market Information Services Work Better for the Poor in Uganda." CAPRI Working Paper 77. World Bank, CGIAR Systemwide Program on Collective Action and Property Rights, Washington, DC. <http://www.capri.cgiar.org/pdf/capriwp77.pdf>

GSMA, 2020. La economía móvil en América Latina. https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/12/GSMA_MobileEconomy2020_LATAM_Esp.pdf

Goldman Sachs. 2016. Precision Farming: Cheating Malthus With Digital Agriculture. Equity Research. https://docdrop.org/static/drop-pdf/GSR_agriculture-N1sH6.pdf

Goyal, A. 2008. "Information Technology and Rural Markets: Theory and Evidence from a Unique Intervention in Central India." University of Maryland

IBM. 2018a. "Crypto anchors and blockchain." IBM Research, undated. Disponible en: www.research.ibm.com/5-in-5/crypto-anchors-and-blockchain/

Jensen, R. (2007). The Digital Divide, IT, Market Performance and Welfare in the South Indian Fisheries Sector. *Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 879-924

Larochelle, C., Alwang, J., Travis, E., Barrera, V. H., & Dominguez Andrade, J. M. 2017. Did you really get the message? Using text reminders to stimulate adoption of agricultural technologies. *The Journal of Development Studies*, 1-17

Observatorio Panameño de las TIC (OPTIC), 2019. Estudio de Indicadores TIC.

Rezaee, A., Hasanain, A., Khan, Y. 2015. Crowdsourcing government accountability: Experimental evidence from Pakistan (GEG Working Paper No. 123). Global Economic Governance Programme, Oxford

Rey, V., Médica, G., Betancur, C.M. 2018. Aplicación de fungicidas con drones para Sigatoka Negra. En: Cadavid Ordóñez, M. y Elejal de Gaviria, G.J. (Eds). *Memorias y Resúmenes del VIII Congreso Técnico Bananero de Colombia*. Santa Marta, Magdalena, 9 y 10 de Agosto de 2018. Asociación de Bananeros de Colombia–AUGURA. Medellín, Colombia. 83páginas.

Sen, S. y Choudhary V. 2011. "ICT Applications for Agricultural Risk Management." *ICT in Agriculture Sourcebook*, 259–84. Washington, DC: World Bank. Disponible en: http://www.ictinagriculture.org/ictinag/sites/ictinagriculture.org/files/final_Module11.pdf

Subervie, J. 2011. "Evaluation of the Impact of a Ghanaian-based MIS on the First Few Users Using a Quasi-Experimental Design." INRA (French National Institute for National Research). http://www.esoko.com/about/news/pressreleases/2011_15_12_Esoko_INRA.pdf

Svensson, J., and D. Yanagizawa. 2009. "Getting Prices Right: The Impact of the Market Information Service in Uganda." *Journal of the European Economic Association* 7 (2–3): 435–45. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1162/JEEA.2009.7.2-3.435/abstract>.

Technoserve. 2018a. MozaCajú Impact Report, December 2017. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/53971e4fe4b0240065924592/t/5ab697f070a6adbbb697786b/1521915895721/MozaCaju+Impact+Report+English+final.pdf>

The Economist (2010). Worth a Hill of Soyabeans - How the Internet Can Make Agricultural Markets in the Developing World more Efficient. January 7, <http://www.economist.com/node/15211578>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). 2017. Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. Geneva: UIT. Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), 2017. Estudio de Caso: El ecosistema digital y la masificación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Panamá. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.CS_PANAMA-2017-PDF-S.pdf

Wass, S. 2017. "Banks to Pilot New Concept for Blockchain-based Supply Chain Finance." Global Trade Review, 12 December. www.gtreview.com/news/fintech/banks-to-pilot-new-conceptfor-blockchain-based-supply-chain-finance/.

We Are Social y Hootsuite, 2021. Digital in 2021: Panamá Disponible en: <https://digitalreport.wearesocial.com/>

Páginas web institucionales revisadas:

ASEP

SENACYT

AIG

MIDA

IDIAP

CAPATEC



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



**Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)
República de Panamá**

Documento No. 3.1: Propuesta técnica para el escalamiento de TIC en el marco del PIASI

Preparado por: Dennis Escudero

**Cooperación Técnica
Banco Interamericano de Desarrollo (IDB)
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - Centro de
Inversiones- (CFIC/FAO)
Gobierno de Panamá**

Mayo 2021

Indice

| | |
|--|-----------|
| Resumen ejecutivo | 2 |
| Antecedentes..... | 3 |
| I. Justificación para la aplicación de TIC en la agricultura..... | 5 |
| II. Oportunidades de escalamiento de TIC | 6 |
| III. Problema central | 8 |
| 3.1 Objetivo de promover el uso de las TIC en el marco del PIASI | 9 |
| 3.2 Descripción de productos y actividades relacionados a la aplicación de TIC..... | 11 |
| 3.2.1 Aplicación de TIC bajo el componente 1: Innovación Productiva | 11 |
| 3.2.2 Aplicación de TIC bajo el componte 2: Innovaciones de Mercado..... | 16 |
| 3.2.3 Aplicación de TIC bajo el componente 3: Fortalecimiento Institucional | 21 |
| IV. Conclusiones | 24 |
| V. Recomendaciones | 24 |
| VI. Bibliografía..... | 25 |

Resumen ejecutivo

La digitalización de la actividad agropecuaria es una tendencia global que se está acelerando debido a una mayor inversión en infraestructura de telecomunicaciones. Actualmente existen múltiples opciones de TIC para optimizar actividades agropecuarias relacionadas a: i) acceso a los mercados, ii) adaptación y mitigación al cambio climático, alerta temprana, iii) aprendizaje y emprendimiento, iv) extensión agrícola y asistencia técnica, v) gestión de riesgos, vi) inclusión financiera, vii) manejo y optimización de la producción agrícola, viii) monitoreo y planificación y ix) Trazabilidad y control de calidad entre otros. En general, a nivel de la pequeña agricultura existe aún un limitado nivel de adopción de TIC. Esta situación puede conducir a bajos niveles de innovación, lo cual puede ser una barrera importante para poder incrementar de manera sostenida la productividad en términos de rendimientos físicos de los cultivos y crías.

Panamá cuenta con un ambiente habilitador importante para poder escalar las TIC en el sector agropecuario en general en términos de infraestructura de telecomunicaciones y marco legal e institucional. La cobertura del servicio de telefonía móvil a nivel de la población es del 96%. El 71% de los hogares tienen acceso a internet y el 64% de la población utiliza este servicio de manera activa para diversos propósitos. La adopción de Smartphone en el país es una de las más altas de América Latina. El 70% de los usuarios de internet utilizan esta tecnología para diversos propósitos. Un sondeo rápido realizado a un grupo de agricultores de pequeña y mediana escala muestra que el 100% de los entrevistados accede al servicio de telefonía móvil, el 77% utiliza la radio, televisión y/o internet para informarse y tomar decisiones en los aspectos productivos. El 87% acceden a internet a través de teléfonos inteligentes. Las diversas TIC se utilizan principalmente para comunicarse, buscar información, entretenerse, intercambiar información y comercializar productos e insumos. Sin embargo, el 22% reportó que la señal de internet no es de buena calidad en las fincas de los productores. En las comarcas indígenas la TIC más utilizada es la radio sobre todo en las zonas donde el servicio de electricidad es intermitente.

Teniendo en cuenta estas características en el desarrollo de las TIC en el sector agropecuario, el proyecto prevé el uso de una serie de herramientas. Para las innovaciones productivas, se prevé: i) el uso de herramientas disponibles como el *WhatsApp* y la radio para mejorar la cobertura y calidad de la asistencia técnica orientada a agricultores beneficiarios del proyecto localizados en zonas alejadas del país, ii) implementación de una plataforma de gestión del conocimiento y asistencia técnica para optimizar la transferencia de tecnologías y conocimientos orientados a sistemas agropecuarios de pequeña y mediana escala. Para las innovaciones de mercado se propone: i) aplicación de herramientas digitales disponibles para la organización de ruedas de negocios virtuales, ii) implementación de una plataforma e-commerce para facilitar la comercialización de productos agropecuarios provenientes de la pequeña y mediana agricultura y iii) programas de capacitación digitales en e-commerce dirigido a asociaciones de productores. Para el fortalecimiento institucional, se prevé la implementación de una plataforma digital de monitoreo y evaluación orientada a mejorar la gestión y mostrar evidencias de los resultados que alcance el proyecto.

Antecedentes

La División CSD/RND respalda las operaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en áreas relacionadas al sector agropecuario, el desarrollo rural, la gestión integral de los recursos naturales, el desarrollo del turismo y la gestión del riesgo de desastres. De esta manera contribuye a un mejor manejo y uso sostenible del capital natural, la producción de alimentos y la mejora la productividad como base del crecimiento económico de la región. La División además asesora a la Administración del BID en el desarrollo de estrategias políticas y pautas para el Banco y los países miembros prestatarios en áreas de su competencia. Durante la ejecución de proyectos, la División brinda asesoría técnica a los países miembros prestatarios, organismos ejecutores, las Representaciones y otras unidades de la institución.

El Gobierno de Panamá (GdP) solicitó el apoyo del BID para acompañar la recuperación y transformación sostenible del sector agropecuario en el contexto post-COVID-19, a través de un Préstamo de Inversión Específico (ESP) a ser aprobado en el 2021 y actualmente en etapa de programación. Tentativamente, el objetivo general del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente - PIASI (PN-L1166, US\$41,000,000) será mejorar los ingresos agrícolas y la seguridad alimentaria de pequeños y medianos productores y sus familias, en diferentes cuencas hidrográficas del país, y con metas pro-género y pro-diversidad. Los objetivos específicos serán aumentar la rentabilidad de las fincas, su sostenibilidad ambiental y resiliencia. El programa busca los siguientes resultados: i) aumento de la productividad agropecuaria; ii) restauración de la base productiva del agro (suelo, agua, biodiversidad funcional, cobertura arbórea); iii) diversificación productiva; y iv) mejor acceso de los productores a mercados. Para lograr estos resultados, se financiará bienes y servicios estructurados en tres componentes:

Componente 1. Innovación Productiva (US\$20.000.000). Financiará: (i) bonos de innovación agroecológica (combinación de asistencia técnica y apoyo financiero no reembolsable a agricultores familiares); (ii) proyectos de investigación-acción participativa en agroecología; y (iii) sistematización y gestión del conocimiento, con apoyo de tecnología digital.

Componente 2. Innovaciones de Mercado (US\$10.000.000). Financiará apoyo técnico, gerencial y/o financiero no reembolsable, dirigido a grupos de productores para fortalecer su asociatividad y los servicios a sus miembros como: almacenaje, procesamiento, transporte; inteligencia de mercado, fomento a circuitos cortos de comercialización y certificaciones innovadoras, contando con el apoyo de tecnologías digitales.

Componente 3. Fortalecimiento Institucional (US\$7.000.000). Para optimizar el desempeño de los componentes 1 y 2, se fomentará: (i) la modernización de la gestión en el IDIAP; (ii) sistemas de información y georreferenciación; y (iii) capacitación a personal institucional, entre otros.

El Programa contempla múltiples co-beneficios, como: (i) la fijación de carbono en suelos y material vegetal, y la reducción de emisiones de GEI asociadas al uso de insumos elaborados con base en energía fósil, con enfoque en la implementación de prácticas agroecológicas; y (ii) La generación de empleos, a través de la creación de negocios rurales. Para el diseño y posterior aprobación de la presente operación de préstamo, se requiere realizar una serie de trabajos que incluyen (i) Estudios de profundización del conocimiento del sector; (ii) Análisis de viabilidad de la operación; y (iii) Elaboración de las herramientas de gestión de la operación.

En este marco, El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha solicitado a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a través de su Centro de Inversiones (CFI), apoyar en el proceso de diseño del PIASI generando diversos tipos de análisis que permitan fundamentar la propuesta técnica del Programa. Así, en el presente documento se realiza un análisis del ecosistema de las TIC en Panamá realzando el estado de desarrollo del sector, el marco legal, normativo e institucional, actores principales e identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que pueden ser tomadas en cuenta en el desarrollo de la propuesta respectiva.

I. Justificación para la aplicación de TIC en la agricultura

La digitalización de la actividad agropecuaria es una tendencia global que se está acelerando debido a una mayor inversión en infraestructura de telecomunicaciones. Esto posibilita un mayor acceso a servicios de internet y telefonía móvil en áreas rurales. Aun en los países menos desarrollados, más del 88% de la población ya tiene acceso a telefonía móvil. El porcentaje de hogares con acceso a internet ya supera el 57% a nivel mundial. A pesar de este avance, existe aún una importante brecha entre las áreas urbanas y rurales (ITU, 2020).

Actualmente existen múltiples opciones de TIC para optimizar actividades agropecuarias relacionadas a: i) acceso a los mercados, ii) adaptación y mitigación al cambio climático, alerta temprana, iii) aprendizaje y emprendimiento, iv) extensión agrícola y asistencia técnica, v) gestión de riesgos, vi) inclusión financiera, vii) manejo y optimización de la producción agrícola, viii) monitoreo y planificación y ix) Trazabilidad y control de calidad entre otros (FAO, 2017 ; Sen, S. and Choudhary; V. 2011 ; IBM, 2018 ; Cole y Fernando, 2016). La aplicación de estas tecnologías muestra resultados positivos en la productividad y mejora de la calidad de los productos agropecuarios con el consiguiente incremento de los ingresos de los productores. Una mayor conectividad en las áreas rurales brinda mayores oportunidades a los agricultores para acceder a diversos servicios (Evans, 2018b). La asimetría de información en el sector puede reducirse con el uso de internet y telefonía móvil permitiendo a los usuarios acceder a oportunidades de mercado, asesoría técnica, transacciones comerciales y arbitrajes (Jensen 2007 ; Ananda y Kumaran, 2017 ; Asongu y Biekpe, 2018 ; Evans, 2018a)

En general, a nivel de la pequeña agricultura existe aún un limitado nivel de adopción de TIC. Esta situación puede conducir a bajos niveles de innovación, lo cual puede ser una barrera importante para poder incrementar de manera sostenida la productividad en términos de rendimientos físicos de los cultivos y crianzas. En el mediano y largo plazo, esto puede generar la pérdida de competitividad de la agricultura en relación a otros sectores que tienen ventajas comparativas debido a mayores niveles de adopción de soluciones digitales. Esta afirmación puede evidenciarse en estudios que reportan una relación lineal y positiva entre el uso de TIC y el valor agregado de la producción agropecuaria (Aker y Ksoll, 2016; Duncombe, 2016)

Así, existen amplias oportunidades para incorporar las TIC en el Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible orientada a mejorar los mecanismos de intercambio de información a nivel de sistemas agropecuarios de pequeña y mediana escala.

II. Oportunidades de escalamiento de TIC

Los principales factores que pueden facilitar el escalamiento de las TIC en los sistemas de agricultura familiar en el país son:

a) Marco legal e institucional promotor de las TIC

La incorporación de las TIC en los diversos sectores y actividades económicas es una política de estado orientada a mejorar la productividad y la competitividad del país. Existen diversas instituciones, estrategias, mecanismos, programas, planes y proyectos que vienen fomentando la adopción de TIC en el marco de la implementación de la *Agenda Digital 2020* teniendo como norte la visión del país en transitar a ser un *Hub digital regional*. Así, las acciones que se puedan priorizar para incorporar las TIC tendrán mayor relevancia y alineamiento con la política pública del país; lo cual generará mayores posibilidades de articulación y sinergias con otras iniciativas gubernamentales.

b) Adecuada infraestructura de telecomunicaciones, internet y transmisión de datos

Panamá ha logrado un importante desarrollo de las TIC en comparación a otros países de la región. El país es zona de paso de los principales cables de fibra óptica internacional, lo que la convierte en un punto estratégico para las comunicaciones internacionales. En 2017, el país ocupaba el puesto 94 a nivel mundial en el desarrollo de las TIC de un total de 176 países evaluados considerando variables de acceso, uso y capacidades digitales (ITU, 2017b). El índice de alcance digital se sitúa en 69%, lo cual lo ubica en el cuarto lugar entre los países latinoamericanos. El país ocupa la posición 81 en la adopción de TIC a nivel mundial y el puesto cinco a nivel de los países latinoamericanos, solo por debajo de Costa Rica entre países centroamericanos (OPTIC, 2019). La cobertura del servicio de telefonía móvil a nivel de la población es del 96% (ASEP, 2020). El 71% de los hogares tienen acceso a internet y el 64% de la población utiliza este servicio de manera activa para diversos propósitos (ITU, 2019).

c) Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación promueve la incorporación de las TIC en las actividades productivas del país

El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2024 de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) prioriza acciones específicas para el desarrollo, adaptación y difusión de las TIC para promover la innovación en las diversas actividades productivas del país. En tal sentido, existe un marco institucional e instrumental que promueve la masificación de las TIC como un factor esencial para la innovación tecnológica en el país.

d) Mecanismos público-privados de financiamiento para el desarrollo e incorporación de las TIC en los sectores productivos

Existen diversos mecanismos para fomentar el desarrollo, uso y masificación de las TIC en diversas actividades y sectores productivos como estrategia para mejorar la productividad y competitividad del país. Se han creado diversos fondos públicos y privados de financiamiento para que los actores de la investigación e innovación puedan desarrollar iniciativas que incorporen herramientas de las TIC de acuerdo a las necesidades de los rubros productivos.

e) Universalización del uso de equipos de telecomunicaciones

Aunque no existen datos precisos y detallados sobre el uso de equipos de las TIC en las zonas rurales, se estima que casi la totalidad de los hogares cuenta por lo menos con acceso a la radio, televisión, computadora y/o celulares. La adopción de Smartphone en el país es una de las más altas de América Latina. El 70% de los usuarios de internet utilizan esta tecnología. Para el 2025 se prevé que esta cifra llegue al 80% (GSMA, 2020).

f) Oferta diversificada y sofisticada de herramientas de las TIC

En adición a la amplia oferta de servicios tradicionales de telecomunicaciones como la radio y la televisión, existe en Panamá una oferta importante de productos y servicios de TIC especializadas para cualquier rubro productivo. El país está promoviendo políticas específicas para desarrollar la industria TIC de acuerdo a su estrategia de convertirse en un *Hub Digital* en la región. Los mecanismos de financiamiento creados para fomentar la investigación e innovación en esta materia han generado un creciente interés para que las empresas de diversas escalas puedan incursionar en el desarrollo de herramientas sofisticadas. Así, algunos emprendimientos privados han desarrollado herramientas digitales que son referentes para el sector agropecuario tal como *Mercadito*, que es un instrumento para facilitar la comercialización de productores agropecuarios de sistemas de agricultura de pequeña y mediana escala.

g) Uso de tecnologías digitales a nivel de instituciones del sector agropecuario

Las instituciones públicas del país vienen utilizando las TIC de manera sistemática para diversos propósitos institucionales. Dentro del estado se usan y se han desarrollado herramientas y plataformas informáticas específicas que están en línea con la implementación de la estrategia de Gobierno Digital promovida por el país.

h) Uso de herramientas de TIC disponibles para la asistencia técnica

Dentro del sector agropecuario los técnicos y extensionistas de una u otra forma ya vienen utilizando herramientas TIC disponibles para brindar asistencia técnica a los productores en diversos rubros productivos. Por ejemplo, el uso del *WhatsApp* y sistemas de video llamadas son aplicaciones que se utilizan para realizar coordinaciones, intercambiar información, capacitación /u otras acciones específicas.

i) Utilización de TIC por parte de agricultores de pequeña y mediana escala

En el marco del presente proyecto se realizó un sondeo rápido a 31 agricultores de pequeña y mediana escala potenciales beneficiarios del proyecto en 7 lugares distintos. El 74% de los entrevistados fueron varones, la edad promedio de 45 años, 26% de indígenas y 26% con educación primaria completa. Los entrevistados se dedican principalmente a la producción de frutas, raíces y tuberosas, granos básicos, verduras y a la ganadería. Los resultados muestran que el 100% de los entrevistados accede al servicio de telefonía móvil, el 77% utiliza la radio, televisión y/o internet para informarse y tomar decisiones en los aspectos productivos. El 87% acceden a internet a través de teléfonos inteligentes; sin embargo, el 31% manifiesta que no cuentan con este servicio en sus fincas.

Solo el 22% de los entrevistados señala que el servicio de internet es de buena calidad en sus fincas, y el 52% indica que este resulta caro. Las diversas TIC se utilizan principalmente para comunicarse, buscar información, entretenerse, intercambiar información y comercializar productos e insumos. El 48% y 38% de los agricultores principalmente buscan información técnica y de precios en YouTube, páginas

especializadas y redes sociales. El 38% de los usuarios de internet utilizan la tecnología de manera más autónoma sin necesidad de recurrir a algún apoyo o capacitación. El *WhatsApp* se utiliza principalmente para comunicaciones en general, comercializar productos, organizar reuniones y compartir información agropecuaria.

En las comarcas indígenas la TIC que se utiliza más frecuentemente son la radio portátil, que funciona con baterías ya que el servicio de electricidad es intermitente en varias comunidades. A través de varias estaciones locales se transmite información de interés para los agricultores. Los habitantes más jóvenes cuentan con teléfonos inteligentes a través del cual se conectan al internet wifi en lugares donde llega la señal o alrededor de escuelas que cuentan con este servicio. El precio de recarga de datos con la compra de tarjeta prepago es todavía percibido como costoso para los usuarios.

III. Problema central

A pesar de que Panamá es uno de los países más avanzados en el desarrollo de las TIC en la región existen aún brechas en el aprovechamiento de estas tecnologías en los sistemas agropecuarios de pequeña y mediana escala. La evidencia muestra que el principal problema es el limitado uso de las opciones TIC disponibles para transmitir, intercambiar y reportar de manera sistemática información que pueda ayudar a la mejor toma de decisiones productivas a nivel de los sistemas de agricultura familiar. Entre las barreras que limitan la adopción de TIC se encuentran: i) bajo nivel educativo de los productores, ii) perfil etéreo adulto de los productores, iii) falta de acceso al servicio de electricidad, iv) limitado acceso y calidad de servicio de internet en ciertas áreas rurales, v) falta de programas de educación digital, vi) desconocimiento de oferta de soluciones TIC para propósitos productivos, vii) costos relativamente altos para acceder al servicio de internet y viii) falta de estrategias e iniciativas para promover la adopción de TIC en el sector agropecuario.

La falta de acceso a información especializada de manera oportuna limita la innovación en los sistemas productivos, la adopción de tecnologías agropecuarias y el acceso a mejores oportunidades de mercado. Esta situación afecta la productividad y rentabilidad, lo cual ocasiona la pérdida de competitividad de los sistemas agropecuarios familiares. En el siguiente gráfico, se establece el árbol de problemas donde se identifican las causas y efectos principales del limitado uso de las TIC.

Gráfico 1. Árbol de problemas del uso limitado de las TIC en sistemas de agricultura familiar en Panamá



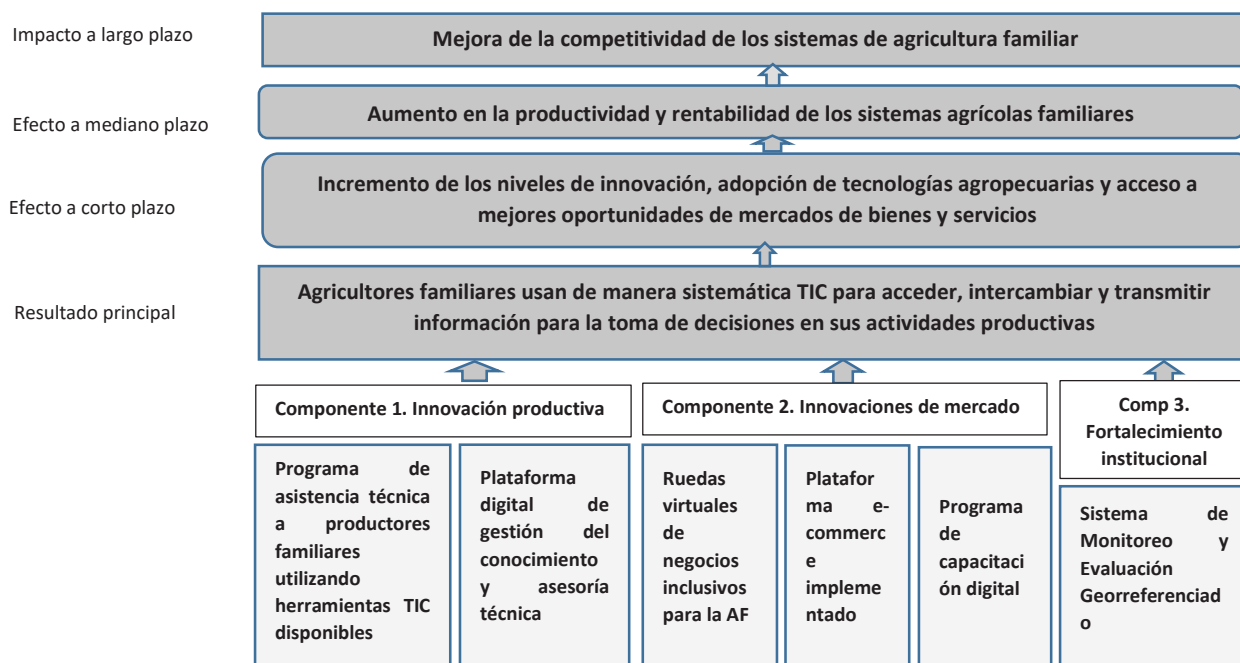
Fuente: elaboración propia

Algunos de los factores estructurales que limitan el uso de las TIC en la agricultura familiar están ligadas al perfil etéreo, cultural, educativo y capacidad adquisitiva de los productores de las zonas rurales. En general, se observa que agricultores de mayor edad y con menor nivel educativo son menos propensos a utilizar tecnologías más sofisticadas como, por ejemplo, aplicaciones como el *WhatsApp*. En algunas áreas rurales el servicio de telecomunicaciones y electricidad no es óptima. Asimismo, el menor ingreso de los agricultores limita la capacidad de contratar servicios de telefonía e internet. Esta situación hace difícil el uso, por ejemplo, de redes sociales que requieren cierta velocidad de descarga de datos. Los otros factores identificados están más relacionados a aspectos que, un sistema de extensión, capacitación y asistencia técnica podría abordar de acuerdo a sus competencias institucionales. En este sentido, se pueden establecer acciones específicas en el marco del PIASI para afrontar la problemática antes descrita.

3.1 Objetivo de promover el uso de las TIC en el marco del PIASI

El propósito principal de promover la utilización de las TIC en el marco del PIASI es poder mejorar la competitividad de los sistemas agropecuarios familiares a través de la mejora de la productividad y rentabilidad como resultado del incremento de los niveles de innovación, la adopción de tecnologías y prácticas agroecológicas, y el acceso a mejores condiciones de mercado. En el siguiente gráfico se muestra la cadena de resultados de la propuesta de incorporación de las TIC en los sistemas de agricultura familiar en el marco de los tres componentes del PIASI.

Gráfico 2. Cadena de resultados de la incorporación de las TIC en sistemas de agricultura familiar



Fuente: elaboración propia

La aplicación sistemática de las TIC por parte de los beneficiarios del PIASI permitiría el incremento de los niveles de adopción de tecnologías y prácticas agropecuarias, mayores niveles de innovación y acceso a mejores condiciones de mercado. Esto ayudaría a incrementar la productividad y rentabilidad de los sistemas productivos familiares, y consecuentemente se contribuiría a elevar el nivel de competitividad de todo el sector. Para este propósito, bajo el componente 1, se pueden utilizar diversas TIC para brindar asistencia técnica a los productores y apoyar la implementación de las tecnologías y prácticas agroecológicas. Adicionalmente, el desarrollo de una plataforma digital de gestión del conocimiento y asesoría técnica permitiría mejorar la cobertura y calidad del sistema de asistencia técnica que desarrolla el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Bajo el componente 2, la organización de ruedas virtuales utilizando TIC puede facilitar el acceso a mejores oportunidades de mercado a las organizaciones de productores. Asimismo, la implementación de una plataforma digital e-commerce que permita acercar la oferta y demanda de productos agropecuarios de la pequeña y mediana agricultura es un elemento fundamental para potenciar la comercialización de productos evitando asimetrías de información. Complementariamente, la capacitación de productores en la utilización de herramientas de e-commerce puede ayudar a ampliar las perspectivas y proyecciones de mercado.

Por otro lado, la implementación de una plataforma digital de monitoreo y evaluación del PIASI podría ser una herramienta fundamental para la gestión de la información que permita evidenciar los resultados e impactos del proyecto.

3.2 Descripción de productos y actividades relacionados a la aplicación de TIC

En esta sección se detallan los problemas específicos, oportunidades, características y modalidad de implementación, presupuesto, indicadores y esquemas de cada uno de los productos propuestos antes mencionados en el marco de la implementación de cada uno de los componentes y subcomponentes del PIASI.

3.2.1 Aplicación de TIC bajo el componente 1: Innovación Productiva

Proyectos de investigación-acción participativa en agroecología

Producto TIC. Programa de asistencia técnica a productores familiares utilizando herramientas TIC disponibles

a) Utilización del *WhatsApp* en zonas rurales con buena señal de internet

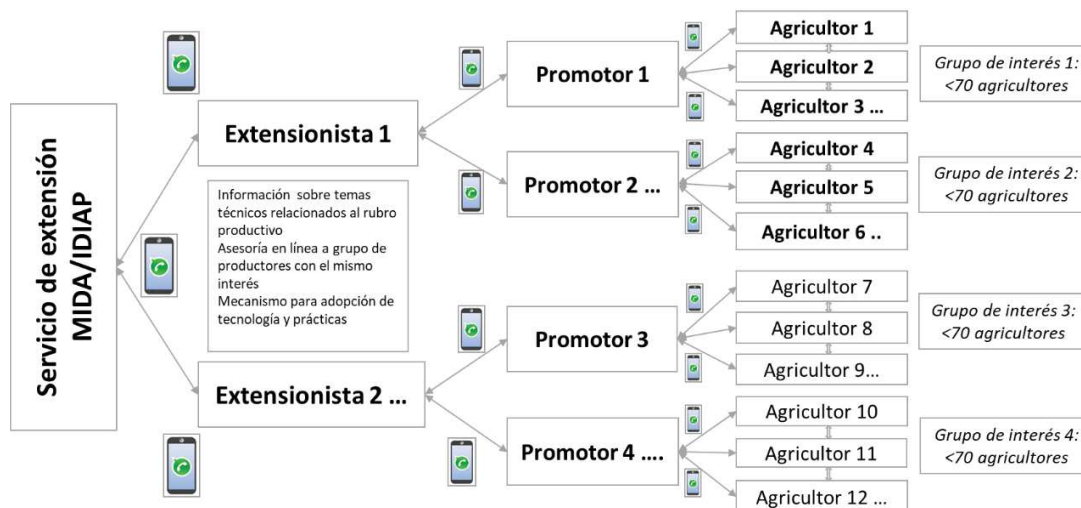
Aprovechando las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales disponibles y prácticas, como el *WhatsApp*, se propone establecer mecanismos de asistencia técnica permanente que permita asegurar la adopción de prácticas y tecnologías agroecológicas tal como se detalla en el siguiente cuadro.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|---|---|--|--|--|---|---|
| Limitada utilización de TIC para propósitos productivos y falta de canales digitales adecuados para transmitir información a los agricultores de pequeña y mediana escala | Una gran parte de los productores, sobre todo jóvenes, ya cuenta con acceso al servicio de internet móvil y utilizan teléfonos inteligentes | Uso del WhatsApp como herramienta de asistencia técnica en línea a los productores beneficiarios de los proyectos de investigación-acción participativa en agroecología | Mejorar el proceso de asistencia técnica orientada a los agricultores beneficiarios de los proyectos de investigación-acción participativa en agroecología para acelerar el proceso de adopción de tecnologías y/o buenas prácticas agroecológicas en los diversos | A través de los técnicos-extensionistas y/o promotores del proyecto se generan grupos de interés por rubros productivos utilizando la aplicación de mensajería móvil WhatsApp de no más de 70 agricultores beneficiarios de los proyectos de investigación-acción participativa. Cada grupo de interés es administrado por un promotor. Se utiliza estos grupos de interés para brindar asesoría técnica directa | i) Los técnicos del MIDA/IDIAP capacitan a los promotores territoriales en el uso del WhatsApp para fines de asistencia técnica con grupos de interés comunes ii) Los promotores crean grupos de interés de no más de 70 agricultores beneficiarios. Para ello en las primeras visitas a los beneficiarios se registra el número de celular y se realiza una capacitación en cómo utilizar el WhatsApp. Si el agricultor no tiene posibilidades para utilizar esta herramienta se evalúa la posibilidad que algún otro vecino beneficiario, sea el intermediario en la transmisión de la información | Número de beneficiarios que reciben asistencia técnica directa utilizando el WhatsApp |

| | | | | | | |
|--|--|--|--------------------|--|--|--|
| | | | rubros productivos | intercambiando información sobre la implementación de las tecnologías y/o buenas prácticas agroecológicas. Este sistema complementa a las visitas presenciales | iii) Los promotores hacen un seguimiento personalizado a través del WhatsApp enviando información especializada y pidiendo retroalimentación sobre la aplicación de actividades específicas. También se utiliza el grupo de interés para programar visitas presenciales y establecer sesiones cortas de intercambio de experiencias utilizando mensajes de texto, voz y/o materiales audiovisuales | |
|--|--|--|--------------------|--|--|--|

En el siguiente gráfico se muestra un esquema de cómo la herramienta del *WhatsApp* puede ser utilizado para establecer un sistema de asistencia técnica práctico y barato para agricultores de pequeña y mediana escala beneficiarios de las iniciativas de adopción de prácticas agroecológicas.

Gráfico 3. Esquema de uso del WhatsApp como herramienta de asistencia técnica



- b) Utilización de radios locales para difundir información agropecuaria en comunidades indígenas sin acceso a internet

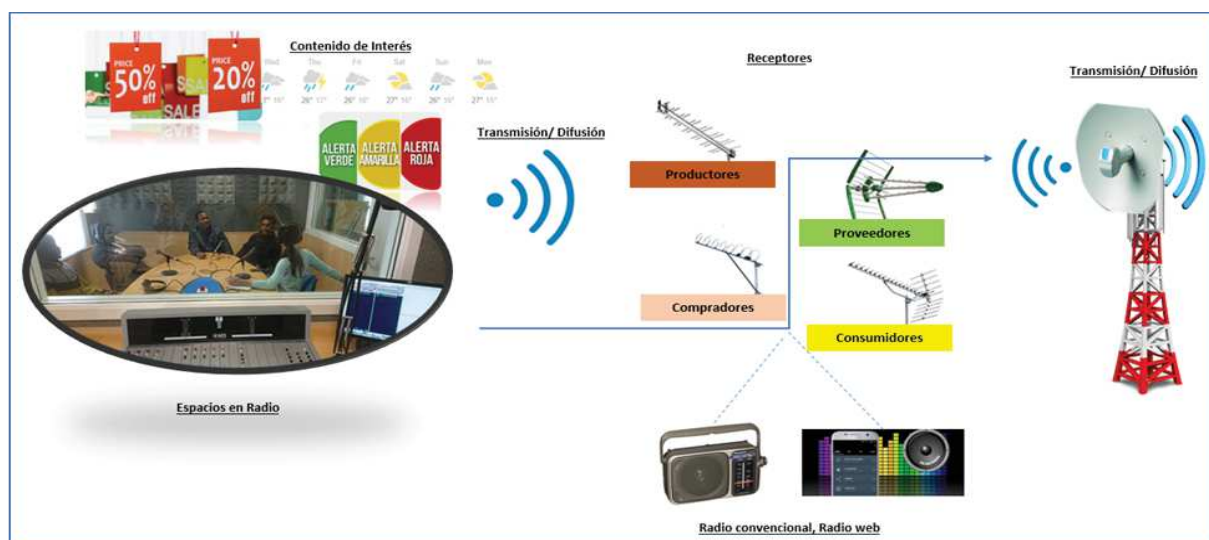
La mayoría de las comunidades de comarcas indígenas no tienen acceso a internet. En las zonas más alejadas, muchas veces sin electricidad, la radio sigue siendo la TIC más utilizada para varios propósitos, por lo que este medio puede ser aprovechado para transmitir información sobre buenas prácticas

agroecológicas utilizando los idiomas nativos. En el siguiente cuadro se muestra los aspectos relevantes para su aplicación en el marco del PIASI.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|---|---|---|---|--|--|--|
| Limitada utilización de TIC para propósitos productivos y falta de canales digitales adecuados para transmitir información a los agricultores de pequeña y mediana escala | La radio es una TIC tradicional que se utiliza en las áreas rurales más alejadas del país para difundir diferentes tipos de información | Uso de estaciones locales de radio para difundir información sobre buenas prácticas agroecológicas en las comarcas indígenas considerando el idioma local | Mejorar el proceso de transmisión de conocimientos orientado a los agricultores beneficiarios de los proyectos de investigación-acción participativa en agroecología para acelerar el proceso de adopción de tecnologías y/o buenas prácticas agroecológicas en los diversos rubros productivos | <ul style="list-style-type: none"> - A través de estaciones locales de radio que tienen cobertura en las comarcas indígenas se transmite de buenas prácticas agroecológicas promovidas por el proyecto. Estos mensajes se hacen llegar a través de cuñas radiales utilizando el idioma local cada día y en dos horarios donde haya una mayor audiencia en las zonas rurales. - Los cuñas o mensajes radiales se elaboran de acuerdo a los módulos de capacitación propuestos. - Los promotores que hablan el idioma nativo se encarga de realizar las cuñas radiales teniendo como guía a la especialista de comunicaciones del proyecto. - Para la transmisión de las cuñas radiales se contrata espacios específicos en las estaciones de radios locales o si fuese el caso se solicita a los líderes comunitarios transmitir el mensaje por las radios locales. | <ul style="list-style-type: none"> i) Por cada módulo de capacitación se establece una cuña radial de duración de no más de un minuto ii) La/el encargado de comunicación del proyecto elabora la guía o librito de la cuña radial. iii) Se graba la cuña radial con la participación de los promotores o extensionistas asignados por el proyecto a la comunidad iv) Se identifican las radios locales donde se difundirán las cuñas radiales por lo menos dos veces al día durante la ejecución de las actividades de implementación de prácticas agroecológicas v) Se contrata o se solicita a las radios locales con cobertura en las comarcas indígenas para la difusión de las cuñas radiales | Número de cuñas radiales sobre buenas prácticas agroecológicas difundidas a través de radios locales |

En el siguiente gráfico se esquematiza el uso de la radio como un medio de difusión de conocimientos que puede ayudar a acelerar el proceso de adopción de tecnologías agroecológicas.

Gráfico 4. Esquema del uso de la radio para transmitir información agropecuaria



Presupuesto estimado

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|---|--|----------|----------------------|----------------|
| Capacitación de promotores | Número de personas | 180 | 20 | 3,600 |
| Contratación de servicio de internet (recarga de datos prepago) para promotores | Número de recargas | 10800 | 10 | 108,000 |
| Desarrollo de materiales didácticos para compartir en formato de WhatsApp | Materiales didácticos | 20 | 300 | 6,000 |
| Compra de grabadora para elaborar cuñas radiales | Número de grabadoras | 10 | 20 | 200 |
| Contratación de personal de comunicaciones para la elaboración de guiones de cuñas radiales | Número de contratos | 2 | 5000 | 10000 |
| Contratación de espacio de radios locales para difundir cuñas radiales | Número de cuñas radiales emitidas (3 años) | 3285 | 10 | 32850 |
| Total | | | | 160,650 |

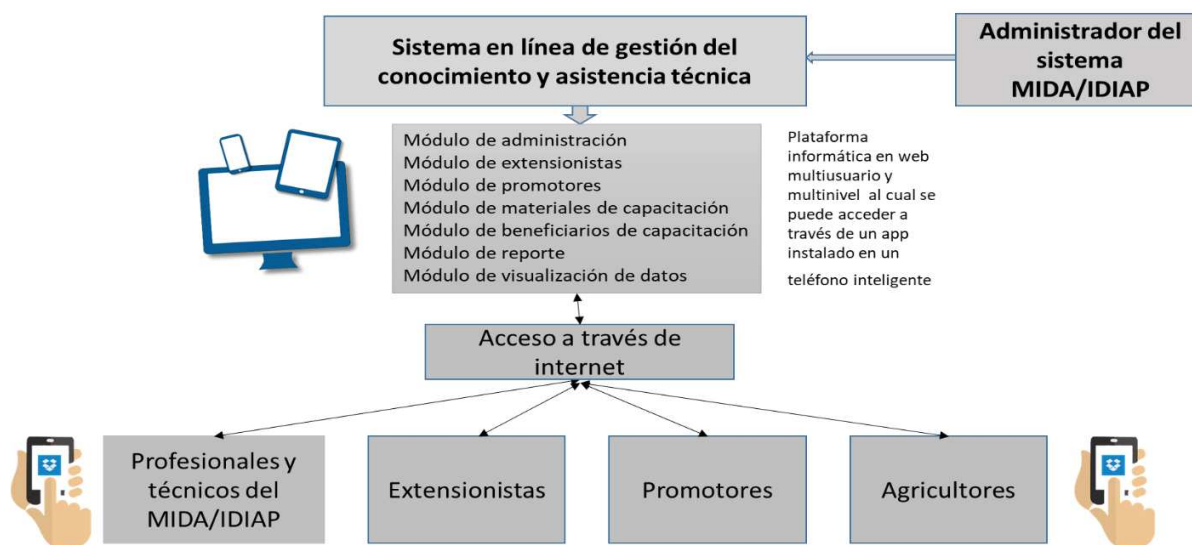
Producto TIC. Plataforma digital de gestión del conocimiento y asesoría técnica

En el siguiente cuadro se detallan las consideraciones principales para poder desarrollar una plataforma digital de gestión del conocimiento y asesoría técnica que permita a las instituciones del sector potenciar el sistema de asistencia técnica orientada a agricultores de pequeña y mediana escala.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|--|---|--|--|--|--|--|
| Falta de mecanismos y herramientas para la gestión y difusión de la información orientada a la pequeña agricultura | Existencia de tecnologías para optimizar la gestión de la información | Desarrollo d una plataforma informática de gestión del conocimiento y asistencia técnica multiusuario y multinivel | Mejorar la gestión del conocimiento y asistencia técnica orientada a la agricultura d pequeña y mediana escala | Desarrollo de una plataforma informática en web que permita concentrar y difundir conocimientos a través de medios digitales para ayudar a los agricultores de pequeña y mediana escala a tomar mejores decisiones en los aspectos productivos. La plataforma debe estar desarrollada de acuerdo a las normativas establecidas por el país para estos casos asegurando su interoperabilidad con otros sistemas de información del sector agropecuario. Esta herramienta debe ser visualizada en un aplicativo móvil para facilitar su uso. Los módulos básicos que debe tener esta herramienta son: Módulo de administración Módulo de extensionistas Módulo de promotores Módulo de materiales de capacitación Módulo de beneficiarios de capacitación Módulo de reporte Módulo de visualización de datos | El MIDA a través de la Unidad de tecnologías de información debe liderar este proceso de acuerdo con los estándares de desarrollo de software en el marco de la gestión pública. La administración de la plataforma puede ser compartida con IDIAP para articular acciones entre las dependencias encargadas de la generación y adaptación de tecnologías con las unidades especializadas de la transferencia de las mismas. | Número de agricultores acceden a la plataforma de la gestión del conocimiento y asistencia técnica |

En el siguiente gráfico se esquematiza el funcionamiento de la plataforma informática de gestión del conocimiento y asistencia técnica considerando diversas funcionalidades que la herramienta tendría.

Gráfico 5. Esquema general de la plataforma de gestión de la información y asistencia técnica



Fuente: elaboración propia

Presupuesto estimado

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|---|--------------------------|----------|----------------------|----------------|
| Desarrollo de la plataforma de gestión del conocimiento y asistencia técnica | Plataforma informática | 1 | 130,000 | 130,000 |
| Capacitación de usuarios en el manejo de la plataforma de gestión del conocimiento y asistencia técnica | Programa de capacitación | 1 | 5,000 | 5000 |
| Total | | | | 135,000 |

3.2.2 Aplicación de TIC bajo el componente 2: Innovaciones de Mercado

Circuitos cortos de comercialización apoyados

Producto TIC. Ruedas virtuales de negocios inclusivos para la Agricultura familiar

Aprovechando las oportunidades que ofrecen herramientas digitales disponibles se puede establecer ruedas de negocios virtuales para buscar y acceder a mejores oportunidades de negocios agropecuarios. Así, en el siguiente cuadro se muestra las consideraciones más relevantes para la implementación de ruedas de negocios virtuales.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|---|---|---|--|---|--|--|
| Limitada utilización de TIC para la comercialización de productos agropecuarios a nivel de la pequeña y mediana agricultura | Tecnologías digitales multiplataforma disponibles y accesibles a cooperativas y/o asociaciones de productores de pequeña escala | Utilización de tecnologías digitales disponibles en multiplataforma (Zoom, teams, met, webex, redes sociales) para la organización de ruedas de negocio virtuales | Incrementar las posibilidades de comercialización de productos agropecuarios de las asociaciones y/o cooperativas de productores | Se organiza calendarios de ruedas de negocios de productos agropecuarios. Se capacita a los técnicos de las cooperativas y/o asociaciones agropecuarias en el uso de las herramientas TIC disponibles que no acarren mayores costos tal como los sistemas de videoconferencias (zoom, teams, meet, webex, etc). | La unidad ejecutora del proyecto junto a las asociaciones y cooperativas de productores organizan las ruedas de negocio. La unidad ejecutora paga por una licencia para el uso corporativo de los sistemas de videoconferencias como zoom, teams, met, webex, etc. | Número de ruedas de negocios virtuales organizados |

En el siguiente gráfico se esquematiza el funcionamiento de una rueda de negocios virtual utilizando herramientas digitales disponibles para este propósito.

Gráfico 6. Esquema de utilización de sistemas de videoconferencia para el desarrollo de ruedas de negocios virtuales



Presupuesto estimado

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|--|------------------------------------|----------|----------------------|--------------|
| Compra de licencia corporativas de sistemas de videoconferencia anual | Número de licencias | 5 | 324 | 1,620 |
| Capacitación de cooperativas y organizaciones de productores en el uso de sistemas de videoconferencia para ruedas de negocios | Número de talleres de capacitación | 20 | 280 | 5,600 |
| Total | | | | 7,220 |

Producto TIC. Plataforma e-commerce implementado

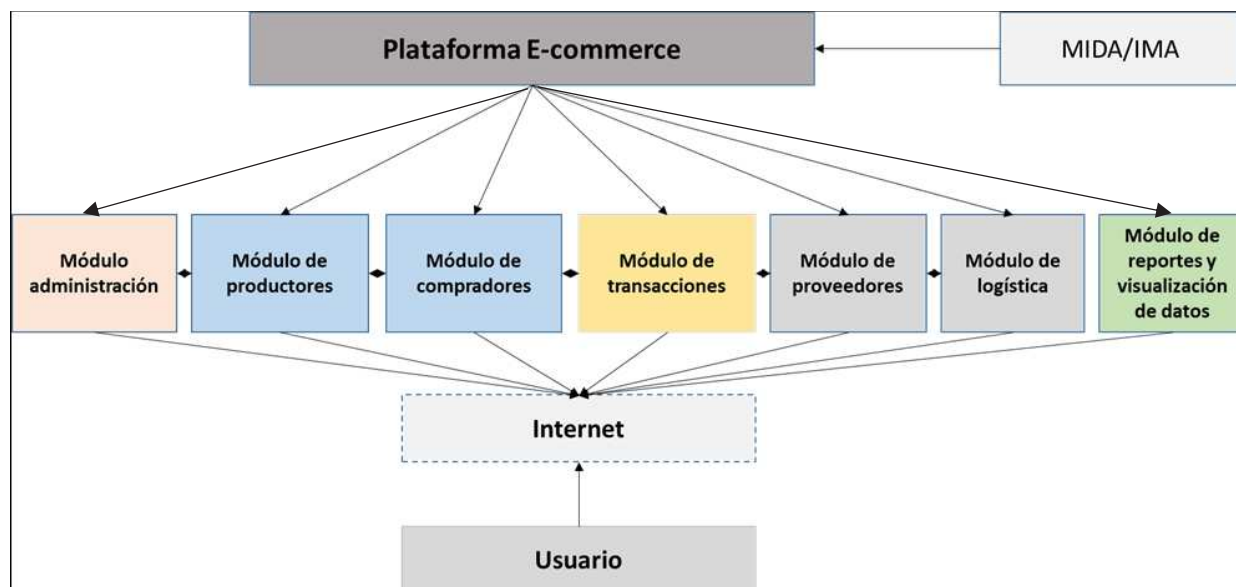
- Plataforma digital e-commerce para cooperativas y/o asociaciones de productores

El desarrollo de una plataforma digital *e-commerce* permite a las asociaciones de productores mejorar las posibilidades de acceder a mercados más competitivos e incrementar sus ventas debido a mayores oportunidades de contacto virtual con los compradores. En la siguiente matriz se muestra los aspectos más relevantes para considerar la implementación de una plataforma e-commerce.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|---|--|--|--|---|--|---|
| Falta de plataforma de e-commerce de productos agropecuarios orientada a la pequeña y mediana agricultura | Existencia de tecnologías para desarrollar plataformas digitales multiusuario y multinivel | Desarrollar una plataforma digital interoperable que facilite la comercialización de productos agropecuarios de asociaciones y/o cooperativas de agricultura de pequeña y mediana escala | Incrementar las ventas y la rentabilidad de las asociaciones y cooperativas de productores agropecuarios de pequeña y mediana escala | Desarrollo de una plataforma informática multiusuario y multinivel en web que facilite las transacciones comerciales entre los compradores y productores organizados en asociaciones y/o cooperativas. Los módulos básicos de esta plataforma pueden ser: i) módulo de administración, ii) módulo de productores, iii) módulo de compradores, iv) módulo de transacciones, v) módulo de proveedores, vi) módulo de logística agropecuaria, vii) módulo de reporte y visualización de transacciones. | El MIDA a través de la Unidad de tecnologías de información debe liderar este proceso de acuerdo con los estándares de desarrollo de software en el marco de la gestión pública. El desarrollo de la plataforma puede ser <i>in house</i> . La administración de la plataforma puede ser compartida con el IMA para facilitar el intercambio de información de precios y mercados. | Número de transacciones comerciales realizados exitosamente |

En el siguiente gráfico se esquematiza las diversas funcionalidades que tendría la plataforma e-commerce orientado a organizaciones de productores.

Gráfico 7. Esquema de la plataforma de e-commerce orientado a las organizaciones de productores



Presupuesto estimado

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|--|--|----------|----------------------|----------------|
| Desarrollo de la plataforma de e-commerce para productos agropecuarios (7 módulos) | Plataforma informática | 1 | 170,000 | 170,000 |
| Programa de capacitación de usuarios de la plataforma de e-commerce (productores, compradores, proveedores, logística) | Sesiones de capacitación (3 sesiones por usuarios) | 12 | 280 | 3360 |
| Total | | | | 173.360 |

- Programa de capacitación orientado a agricultores sobre las oportunidades del e-commerce

Para aprovechar de mejor manera las oportunidades que ofrece el e-commerce, se hace necesario desarrollar un programa de educación digital orientado a agricultores de pequeña y mediana escala. En el siguiente cuadro se muestra las consideraciones específicas para implementar esta acción.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|----------|-------------|--------|----------|--------------------------|-----------------------------|-----------|
|----------|-------------|--------|----------|--------------------------|-----------------------------|-----------|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| Limitado conocimiento de los productores sobre las oportunidades que ofrecen las herramientas digitales para el comercio electrónico | Tecnología digital disponible para comercializar productos agropecuarios | Desarrollo de un programa de capacitación orientado a productores de pequeña escala en herramientas y mecanismos digitales para el comercio electrónico de productos agropecuarios | Incrementar las ventas y la rentabilidad de los negocios agropecuarios | Se elabora un programa de capacitación orientada a productores agropecuarios de pequeña y mediana escala para mostrar diversas herramientas digitales disponibles para la venta de productos agropecuarios como: i) market place de Facebook, ii) uso del WhatsApp para la comercialización de productos a través de la elaboración de catálogos, y iii) plataformas especializadas de e-commerce como <i>Mercadito</i> | A través de los equipos territoriales del proyecto se organizan talleres de capacitación específicos | Número de productores capacitados en e-commerce |
|--|--|--|--|---|--|---|

En el siguiente esquema se muestra herramientas y mecanismos disponibles para la comercialización de productores agropecuarios en línea que deberían ser conocidos por los agricultores de pequeña y mediana escala que les permita acceder a mejores oportunidades de mercados.

Gráfico 8. Esquema de oportunidades de e-commerce para productos agropecuarios



Presupuesto

| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|---|--|----------|----------------------|---------------|
| Elaboración de materiales de capacitación en e-commerce | Materiales de capacitación | 1 | 3,600 | 3600 |
| Desarrollo de programa de capacitación en e-commerce | Sesiones de capacitación (2 veces por año) | 10 | 980 | 9800 |
| Total | | | | 13,400 |

3.2.3 Aplicación de TIC bajo el componente 3: Fortalecimiento Institucional

Producto. Sistemas de información y georreferenciación

Producto TIC. Sistema de Monitoreo y Evaluación Georreferenciado del PIASI desarrollado

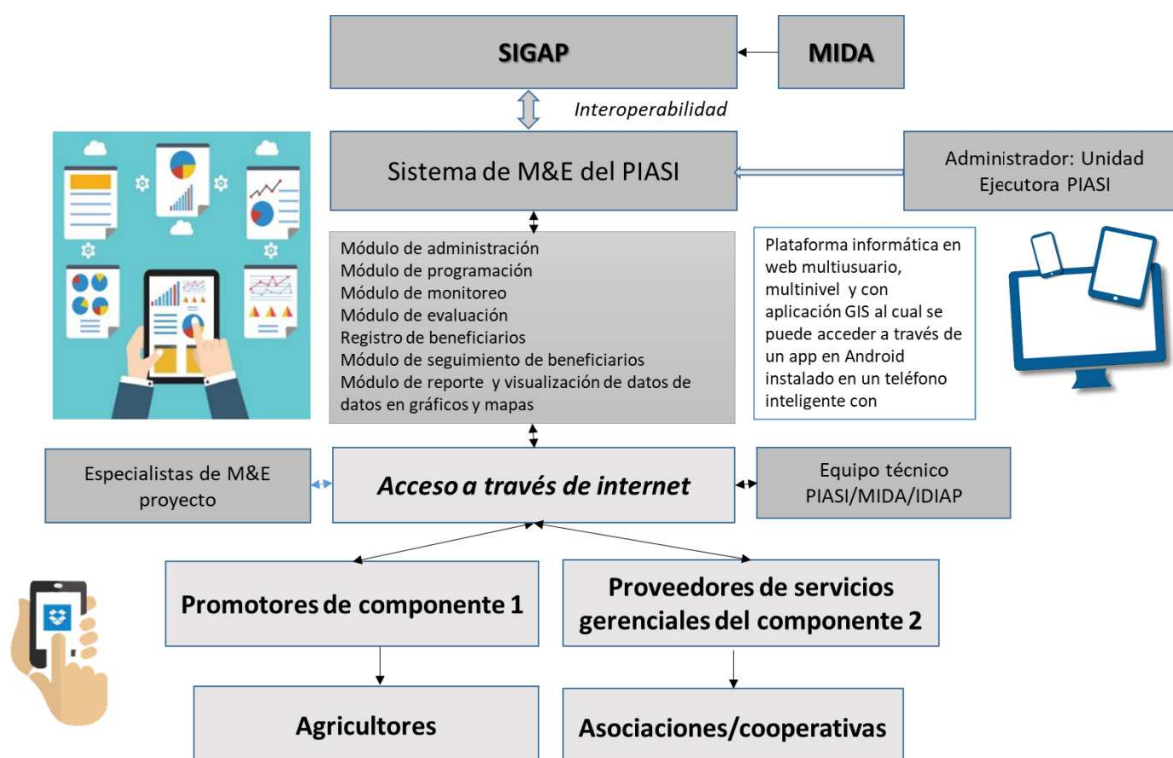
Para facilitar todo el proceso de gestión, monitoreo y evaluación del PIASI se propone el desarrollo de una plataforma informática multiusuario y multinivel a donde se pueda acceder a través de internet con una clave específica de acuerdo a los roles y responsabilidades de los usuarios en la ejecución del proyecto. Las razones y características de este sistema se presentan a continuación.

| Problema | Oportunidad | Acción | Objetivo | Descripción de la acción | Modalidad de implementación | Indicador |
|--|---|---|---|--|---|---|
| El MIDA no cuenta con una plataforma informática en línea <i>ad hoc</i> para la gestión, monitoreo y/o evaluación de proyectos específicos como el PIASI | El MIDA cuenta con una unidad de tecnologías de información y personal especializado para el mantenimiento del SIGAP. Asimismo, dentro de las instituciones públicas se viene promoviendo el gobierno digital como una política de estado | Desarrollo de una plataforma de gestión, monitoreo y evaluación georreferenciado multiusuario y multinivel en web | Optimizar la gestión de todo el proyecto PIASI concentrando toda la información en una sola plataforma digital que permita integrar todos los componentes del proyecto para facilitar la toma de decisiones en todos los niveles. | Se desarrolla una plataforma informática en web al cual pueden acceder diversos actores nacionales como territoriales que tengan algún rol o responsabilidad en la ejecución del proyecto. Esta herramienta se desarrolla de acuerdo a la estructura organizativa en la implementación del proyecto y es interoperable con el SIGAP y/u otros sistemas administrativos de la gestión pública de acuerdo a las normas y protocolos de gobierno electrónico con que cuenta el país. Los usuarios pueden ingresar al sistema a través de internet para alimentar con información o consultar reportes en tiempo real | Se desarrolla todo el sistema con un equipo de desarrolladores supervisados por la unidad informática del MIDA y los responsables del SIGAP para que el sistema se puede integrar de manera más rápida y automática con las plataformas informáticas del MIDA. El perfil de los especialistas contratados para este propósito son: i) dos desarrolladores, ii) un especialista en base de datos, iii) un especialista en análisis de datos, iv) un especialista en procesos y v) un especialista en diseño y arquitectura de web. | Número de módulos desarrollados y en pleno funcionamiento |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>La plataforma informática en web también se accede a través de tablet o teléfonos inteligentes</p> <p>La herramienta cuenta con los siguientes módulos: administración, programación, monitoreo, evaluación, registro de beneficiarios, seguimiento a beneficiarios y visualización de datos a través de gráficos y mapas</p> | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

En el siguiente gráfico se esquematiza lo que sería el sistema de monitoreo y evaluación del PIASI con los diversos módulos de acuerdo a las necesidades de gestión del proyecto.

Gráfico 9. Esquema del sistema de M&E del PIASI



El sistema es interoperable con el SIGAP y/u otros sistemas de información de la gestión pública en el país. La herramienta es administrada por la unidad ejecutora del proyecto y consta con los siguientes módulos: i) *administración*, donde se gestionan los perfiles y niveles de usuarios de la plataforma; ii) *programación* donde se realiza todo el proceso de planificación; iii) *monitoreo* donde se reportan todos los avances del proyecto respecto a lo planificado, iv) *beneficiarios* donde se registran datos de los beneficiarios directos; v) *seguimiento de beneficiarios* donde se reportan los avances en la implementación de acciones a nivel de beneficiarios; y vi) reporte y visualización de datos donde se presenta toda la información de manera didáctica con gráficos y mapas satelitales. El periodo de desarrollo de esta herramienta tendrá una duración de 6 meses, la prueba y puesta en marcha se llevará a cabo en 4 meses y la etapa de mantenimiento evolutivo será hasta la finalización del proyecto.

A través de una clave de usuario, determinado por perfiles, roles y responsabilidades, los directivos, técnicos, extensionistas, promotores y demás actores del proyecto, utilizarán la herramienta informática en tiempo real para alimentar y/o reportar información concentrada en la plataforma.

Presupuesto estimado

| Rubro | Unidad de medida | Memoria de cálculo | Cantidad | Costo unitario (USD) | Total (USD) |
|---|--------------------|---|----------|----------------------|----------------|
| Contratación de personal especializado para desarrollo de la plataforma | Contratos | 6 profesionales por 6 meses (USD/mes 2500) | 36 | 2500 | 90,000 |
| Contratación de personal especializado para prueba y puesta en marcha | Contratos | 3 profesionales por 4 meses (USD/mes 2500) | 12 | 2500 | 30,000 |
| Compra de equipo informático | Equipo informático | 6 computadoras equipadas | 6 | 2000 | 12,000 |
| Compra de licencia de software | Licencias | Licencias para la utilización de software para desarrollo de plataforma informática | 3 | 800 | 2,400 |
| Capacitación a usuarios en el uso del sistema de monitoreo y evaluación del PIASI | Sesiones | 2 sesiones por módulo de la plataforma (16 sesiones en total) | 16 | 200 | 3,200 |
| Total | | | | | 137,600 |

IV. Conclusiones

- Existen amplias oportunidades para la aplicación de herramientas específicas de tecnologías de la información y comunicación en todos los componentes del PIASI que ayuden a lograr los objetivos previstos.
- La mayoría de los productores acceden a por lo menos una tecnología de información y comunicación; sin embargo, todavía el uso de estas tecnologías es limitado para propósitos productivos.
- Todas las herramientas de las TIC propuestas son pertinentes a las condiciones y características de los sistemas productivos que se estarán beneficiando con el proyecto.

V. Recomendaciones

- Antes de la implementación de cada una de las herramientas de las TIC propuestas se debe elaborar un mapa de procesos que permita determinar los flujos de información y las funcionalidades más específicas de cada herramienta.
- El desarrollo de las plataformas digitales de e-commerce y del sistema de monitoreo y evaluación deben llevarse a cabo *in house* debido a los menores costos que acarrea la adaptación de estas herramientas a la dinámica de ejecución del proyecto.
- La capacitación en el uso de herramientas digitales disponibles y desarrollados debe ser priorizado como una actividad transversal en todo el proceso de implementación del proyecto.

VI. Bibliografía

Aker, J. C., & Ksoll, C. (2016). Can mobile phones improve agricultural outcomes? Evidence from a randomized experiment in Niger. *Food Policy*, 60, 44-51. https://econpapers.repec.org/article/eeefpoli/v_3a60_3ay_3a2016_3ai_3ac_3ap_3a44-51.htm

Asongu, S. A., & Biekpe, N. (2018). ICT, information asymmetry and market power in African banking industry. *Research in International Business and Finance*, 44, 518-531.

Ananda, P. R., & Kumaran, M. (2017). Information Seeking Behaviour of Shrimp Farmers and their Perception towards Technology Dissemination through Mobile Phones. *Journal of Extension Education*, 29(1).

Cole, S. A. y Fernando, A. 2016. 'Mobilizing Agricultural Advice: Technology Adoption, Diffusion and Sustainability'. Harvard Business School Finance Working Paper No. 13-047.

Duncombe, R. (2016). Mobile phones for agricultural and rural development: A literature review and suggestions for future research. *The European Journal of Development Research*, 28(2), 213-235.

Evans, O. (2018a). Repositioning for Increased Digital Dividends: Internet Usage and Economic Wellbeing in Sub-Saharan Africa, *Journal of Global Information Technology Management*

Evans, O. (2018b). Connecting the poor: the internet, mobile phones and financial inclusion in Africa, *Digital Policy, Regulation and Governance*, <https://doi.org/10.1108/DPRG-04-2018-0018>.

FAO. 2017. Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture. A Report to the G20 Agricultural Deputies. Prepared by the FAO, IFPRI and OECD.

IBM. 2018a. "Crypto anchors and blockchain." IBM Research, undated. Disponible en: www.research.ibm.com/5-in-5/crypto-anchors-and-blockchain/

Jensen, R. (2007). The Digital Divide, IT, Market Performance and Welfare in the South Indian Fisheries Sector. *Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 879-924

Sen, S. y Choudhary V. 2011. "ICT Applications for Agricultural Risk Management." *ICT in Agriculture Sourcebook*, 259-84. Washington, DC: World Bank. Disponible en: http://www.ictinagriculture.org/ictinag/sites/ictinagriculture.org/files/final_Module11.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). 2017. Informe sobre la Medición de la Sociedad de la Información de 2017. Geneva: UIT. Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>.