

## Perspectivas de la extensión rural inteligente (S-extensión) para la dinamización de la innovación agropecuaria

H Rodríguez<sup>53</sup>, A Arango<sup>54</sup>

Fecha de llegada , Mayo 2023 Fecha de aprobación Julio 2023

Recibido mayo 2023 - Aprobado Julio 2023

### Resumen

El uso de tecnologías digitales en procesos de extensión agropecuaria ha venido creciendo en los últimos años en el ámbito global, aunque aún en Colombia su desarrollo es incipiente, por los retos que se deben afrontar para la implementación efectiva de estas herramientas con fines educativos. A pesar de que la legislación colombiana establece como uno de los enfoques del servicio de extensión agropecuaria el uso de las TIC, es necesario aumentar la generación de conocimiento que permita hacer una realidad este propósito. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de la S-extensión como estrategia para la dinamización de procesos de innovación agropecuaria. Se realizó un estudio con enfoque cualitativo, basado en la técnica de sistematización de experiencias, complementada con una revisión de referentes de investigación y entrevista a informantes clave. Se encontró que el uso de tecnologías digitales ha presentado resultados satisfactorios en el desarrollo de capacidades de productores agropecuarios, aunque su implementación implica retos como la formación de los extensionistas, el análisis del contexto, la utilización del diseño instruccional y el uso de herramientas de seguimiento y evaluación. Se concluye que la realización de procesos de S-extensión, debe tener en cuenta las fases de alistamiento, implementación, evaluación y ajuste, de manera que se convierta en una estrategia efectiva para mejorar las capacidades de los productores para gestionar sus propios procesos de desarrollo.

Palabras clave: extensión agropecuaria, extensión digital, desarrollo rural, innovación rural, m-extensión.

### Abstract

The use of digital technologies in agricultural extension processes has been growing globally in recent years, although its development is still incipient in Colombia, due to the challenges that must be faced for the effective implementation of these tools for educational purposes. Even

52. Ing Agri, MSc, PhD, Profesor Titular, Grupo de investigación Gamma, Universidad de Antioquia UdeA

54. Comunicadora y Relacionista Corporativa, MSc, Grupo de investigación Gamma, Universidad de Antioquia UdeA

though Colombian legislation establishes the use of ICT as one of the approaches of the agricultural extension service, it is necessary to increase the generation of knowledge that allows this purpose to become a reality. The objective of this study was to evaluate the potential of the S-extension as a strategy for the revitalization of agricultural innovation processes. A study with a qualitative approach was carried out, based on the experience systematization technique, complemented by a review of research references and interviews with key informants. It was found that the use of digital technologies has presented satisfactory results in the development of capacities of agricultural producers, although its implementation implies challenges such as the training of extension agents, context analysis, the use of instructional design and the use of monitoring tools. and evaluation. It is concluded that the realization of S-extension processes must consider the phases of enlistment, implementation, evaluation, and adjustment, so that it becomes an effective strategy to improve the capacities of producers to manage their own development processes.

Keywords: agricultural extension, digital extension, rural development, rural innovation, m-extension.

## Introducción

La telefonía móvil ha presentado un aumento notable de su cobertura en los últimos años en el ámbito global, lo cual ha permitido también el incremento en el uso de dispositivos móviles que han facilitado el acceso de la población a información y nuevo conocimiento; de hecho, en Colombia las políticas públicas han fomentado la instalación de puntos de acceso gratis en gran parte de los municipios del país (Mora et al., 2017), con un efecto importante incluso en el acceso por parte de los pobladores rurales a este tipo de tecnologías, situación que ofrece una posibilidad importante para contribuir al mejoramiento de la adopción de tecnologías en los programas de extensión rural (Feder et al., 2011).

En tal sentido, el servicio de extensión agropecuaria, concebido como un proceso de acompañamiento para el desarrollo de capacidades individuales, colectivas y sociales de los productores

orientado a incrementar la competitividad y sostenibilidad de su producción y en consecuencia a mejorar su calidad de vida, establece en su enfoque el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para mejorar el acceso y aprovechamiento de la información de apoyo y la adopción de tecnologías (Congreso de Colombia, 2017).

Se debe agregar que, los productores agropecuarios acceden a nuevo conocimiento principalmente a través de tres mecanismos: 1) el servicio público de extensión agropecuaria (Congreso de Colombia, 2017), financiado por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR); 2) el servicio gremial financiado principalmente por los fondos parafiscales y operado por las asociaciones y federaciones gremiales, 3) servicio privado operado por organizaciones sin ánimo de lucro financiado con recursos propios o por entidades internacionales. En los tres casos, se presenta un esce-

nario de baja cobertura del servicio por la escasez de recursos, en el cual el uso de tecnologías digitales se constituye en un medio importante para cerrar las brechas de conocimientos necesarios para aumentar la productividad y competitividad de la producción agropecuaria y facilitar su acceso a cadenas de valor (McMahon & Valdés, 2011).

A su vez, el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), tiene como uno de sus objetivos promover la integración de los sistemas de información del sector agropecuario para que se conviertan en una plataforma de gestión para la innovación; de allí que se haya establecido el uso de plataformas como Siembra y LinkATA, como parte del soporte al subsistema de extensión agropecuaria, lo cual implica su aprovechamiento para mejorar las capacidades, herramientas e instrumentos requeridos para la prestación del servicio de extensión agropecuaria (Congreso de Colombia, 2017).

No obstante, el uso de este tipo de tecnologías digitales en procesos de extensión agropecuaria en Colombia, aunque se ha venido incrementando con algunas experiencias gremiales y en el servicio público de extensión agropecuaria, su desarrollo es incipiente, por los retos que implica su implementación efectiva con fines educativos; adicionalmente, el uso de estas tecnologías en procesos de extensión agropecuaria en el contexto colombiano ha sido poco documentado en la literatura científica.

En otros contextos la literatura científica ha reportado experiencias sobre el uso de tecnologías digitales en programas de extensión rural en países como Uruguay, Argentina e India, en las cuales se ha reportado su potencial como medio para facilitar el acceso de los productores a información, asesoría técnica y nuevos conocimientos para el mejoramiento de la productividad y competitividad de sus actividades de

producción agropecuaria (Zapata & Marín, 2015); en especial, los dispositivos electrónicos como teléfonos móviles que posibilitan la distribución de información, en formatos de video, audio, imagen y texto.

De la misma forma, se ha identificado como el uso de tecnologías digitales en procesos de extensión rural puede favorecer el acceso de los productores al conocimiento e información para incrementar la eficiencia de sus sistemas de producción en aspectos como: acceso a recomendaciones técnicas por llamada de voz (Cole & Fernando, 2016) y mensajes de voz, texto y video (Nguyen y Burgess, 2014), para la adopción de buenas prácticas agrícolas (Das et al., 2014); medio de difusión de información entre productores para mejorar la productividad (González et al., 2015); acceso a información de precios (Tadesse & Bahiigwa, 2015), mercados (Baumüller, 2015), transacciones financieras (Masuka et al., 2016), apoyos gubernamentales y políticas públicas que benefician al productor (Zhang et al., 2016); generación de capacidades y habilidades en temas propios de su sector (Salam y Khan, 2020; Norton y Alwang, 2020).

Adicionalmente, estas tecnologías también favorecen aspectos sociales como: motivación de los jóvenes para involucrarse en actividades agrícolas orientadas a mercados específicos (Irungu et al., 2015); participación de la comunidad (Sennuga, 2019; Sennuga, Conway y Sennuga, 2020); igualmente, en la gestión del conocimiento entre productores y asistentes técnicos (Alarcón y Ruz, 2011; Grisales y González, 2014; Shanthya y Elakkiya, 2017).

A pesar de lo anterior, el uso de tecnologías digitales en el servicio de extensión agropecuaria en Colombia es escaso y no se encuentran en la literatura científica artículos publicados que hayan analizado sus resultados e impacto ni las limitaciones y desafíos que

implica su utilización efectiva. Lo anterior, debido a que se han reportado pocos estudios sobre el uso actual de tecnologías para el acceso a información técnica por parte de los productores y sobre las capacidades de los extensionistas para su implementación como medio educativo, al igual que sobre la identificación de estrategias efectivas de utilización por parte de las entidades prestadoras del servicio de extensión agropecuaria (Epsea) del país.

De esta manera, este artículo de reflexión se centra en la pregunta de investigación: Cómo mejorar la implementación de la S-extensión en la dinamización de procesos de innovación agropecuaria, tomando como hipótesis que la implementación efectiva de tecnologías digitales en procesos de extensión agropecuaria implica la aplicación de un modelo de gestión y la preparación de todos los actores para su puesta en marcha. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de la S-extensión como estrategia para la dinamización de procesos de innovación agropecuaria.

## Metodología

Se realizó un estudio no experimental con enfoque cualitativo, utilizando una adaptación de las técnicas de capitalización de experiencias (Fao, 2023) y estudio de caso (Martínez, 2006), siguiendo las fases: 1) identificación de las características principales de la experiencia, 2) análisis del potencial de réplica de la experiencia, 3) análisis de los desafíos para el escalamiento de la experiencia, 4) definición de recomendaciones para el escalamiento de la experiencia.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando de forma controlada el programa de S-extensión diseñado, implementado y validado por el Grupo de Investigación Gamma de la Facultad de Ciencias Agra-

rias de la Universidad de Antioquia. Igualmente, se realizó una revisión de literatura en bases de datos bibliográficas, como Scencedirect y Scielo, para la identificación de experiencias relacionadas con el uso de tecnologías digitales en procesos de extensión rural, en particular sus logros, limitaciones y desafíos.

Se tomaron como categorías de análisis: a) características del programa de S-extensión, b) potencial de escalamiento de la S-extensión, c) análisis de los desafíos para el escalamiento de la S-extensión y d) recomendaciones para el escalamiento de la S-extensión.

Se realizó un proceso de triangulación de los datos obtenidos de la experiencia de implementación de la S-extensión y del análisis de las experiencias documentadas en la literatura científica internacional, a partir de los cuales se establecieron las recomendaciones para la implementación de tecnologías digitales en la prestación del servicio de extensión agropecuaria en Colombia.

## Resultados y discusión

### 1. Características de la S-extensión

El grupo de investigación Gamma de la universidad de Antioquia, en su línea de innovación agropecuaria ha diseñado y validado un modelo de extensionismo basado en el concepto de extensión rural inteligente, en adelante S-extensión (Smart Extension), concebido como el uso de tecnologías digitales en el proceso de extensión agropecuaria, en sus fases de planeación, implementación, seguimiento y evaluación, con el fin de monitorear su efecto en el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios. Es preciso mencionar que estas tecnologías incluyen

dispositivos electrónicos, sistemas de telecomunicaciones y redes, que posibilitan la captura, almacenamiento, procesamiento y disseminación de la información (Alias, 2013), en diferentes formatos como audio y video.

De esta manera, los resultados de esta línea de investigación, fortalecida por trabajos de grado de maestría y tesis doctorales, ha conducido a la estructuración del programa de S-extensión, el cual es relevante por su utilidad para establecer el efecto de los procesos de extensionismo en la productividad, sostenibilidad y calidad de vida de los productores y sus familias y está integrado por las fases AIME: 1) alistamiento, 2) implementación, 3) monitoreo y 4) evaluación (AIME).

### 1.1. Fase de alistamiento

Uno de los pilares del modelo de S-extensión es la concepción de la finca como un sistema de producción con sus subsistemas o dimensiones: técnica (productiva), económica, social y ambiental, que deben ser tenidas en cuenta para establecer la situación inicial de cada usuario del servicio de extensión. Por consiguiente, se parte del reconocimiento de las expectativas que tiene cada productor sobre su finca, a partir de la construcción del mapa de la finca soñada, con base en el cual se pueden identificar los cambios esperados, que se convierten en variables de interés las cuales se agrupan en las cuatro dimensiones de la finca TESA (técnica, económica, social y ambiental).

Posteriormente y de forma participativa entre productores y extensionistas se priorizan las 5 variables de mayor interés colectivo para cada, la cuales por el procedimiento inclusivo que se

realiza, se ajustan a las condiciones socioeconómicas y culturales de los productores.

Para establecer la situación de cada variable, se utiliza una rúbrica con una escala ordinal de 1 a 5, siendo 1 la condición menos deseada y 5 la ideal teniendo en cuenta la realidad productiva y socioeconómica de los beneficiarios. La información se recolecta a través de visitas de reconocimiento a la finca de cada uno de los productores, utilizando la herramienta tecnológica Pepeapp.

Con esta información se establece el índice de situación del sistema de producción agropecuario (Isspa), tanto para cada usuario, como para el grupo de usuarios de un territorio, el cual se calcula como media aritmética del indicador de cada una de las variables seleccionadas para las dimensiones técnica, económica, social y ambiental (TESA), en el cual cada variable y cada dimensión tienen el mismo peso.

Como ejemplo, algunas de las variables comúnmente identificadas en este proceso con productores de cacao, son: a) dimensión técnica: planes de fertilización, productividad, fermentación, buenas prácticas agrícolas, manejo integrado de plagas y enfermedades; b) dimensión económica: manejo de registros, costos, ingresos y egresos, margen de utilidad y diversidad de ingresos; c) dimensión ambiental: manejo de residuos sólidos y líquidos, prácticas de conservación de bosque, de suelos, de aguas y diversificación de especies vegetales; d) dimensión social: toma de decisiones, trabajo comunitario, asociación de productores, redes de conocimiento y liderazgo.

Finamente, esta información se utiliza para la definición de los planes integrales de fortalecimiento del sistema de producción agropecuaria (Pispa), los cuales son el resultado del proceso de concertación entre el extensionista y cada productor, a partir del análisis

del Isspa de cada finca y la identificación de las variables con situación menos deseable, enmarcados siempre en los objetivos del programa de extensión que se implementará y en el interés prioritario del productor.

## 1.2. Fase de implementación

La implementación del proceso bajo el programa de S-extensión, tiene como aspectos esenciales: 1) laboratorio territorial; 2) modelo antropogógico; 3) redes de intercambio de conocimientos agropecuarios, 4) extensionista virtual agropecuaria (EVA); 5) tele extensión.

Uno de los pilares del programa de S-extensión es el laboratorio territorial (LT), concebido como una estrategia de acompañamiento a familias rurales a través de una intervención participativa en cinco dimensiones: técnica, empresarial, social, ambiental y familiar; en procura de la construcción colectiva de conocimiento, adopción de innovaciones, integración de actores locales y la búsqueda de la felicidad y la satisfacción de necesidades de los núcleos familiares (Guacaneme et al., 2022).

Así pues, la implementación de un LT tiene las siguientes etapas: 1) diagnóstico inicial de territorios y sectorial; 2) selección de familias; 3) implementación del modelo antropogógico de extensión agropecuaria; 4) plan de formación y capacitación a gran escala; 5) valoración de impacto y 6) cierre (Rodríguez et al., 2022).

Es preciso indicar que el LT ha sido validado con productores de cacao en Antioquia, proceso en

el cual también se validó el modelo antropogógico para la gestión del conocimiento, valorando el conocimiento del productor, el cual combinado con el saber de los técnicos y las dinámicas territoriales permiten la adopción tecnológica pertinente. (Antioquia) (Guacaneme-Barrera et al., 2022).

Hay que mencionar, además que el modelo antropogógico, referido a la educación permanente del ser en todas las etapas de la vida, se sustenta en el enfoque sociocrítico, teorías del aprendizaje dialógico, constructivismo, diálogo de saberes y aprendizaje significativo, que tiene en cuenta las ocho dimensiones del desarrollo humano: física, cognitiva, emocional, comunicativa, social, vocacional y productiva, ética y espiritual para la mejora de capacidades de las familias; utilizando estrategias metodológicas como grupos focales, identificación participativa de necesidades; construcción colectiva de un plan integral de acompañamiento familiar y el establecimiento de vitrinas demostrativas familiares; conformación y consolidación de Redes de Intercambio de Conocimientos Agropecuario (RICA) y evaluaciones familiares al proceso de aprendizaje (Rodríguez et al., 2022).

En tal sentido, con el propósito de favorecer la comunicación y el intercambio de información entre productores y de éstos con el extensionista, se implementó otro de los pilares de la S-extensión, las redes de intercambio de conocimientos agropecuarios (RICA), las cuales funcionan sobre la plataforma WhatsApp, a través de la herramienta grupos, que administrados y dinamizados por el extensionista, permiten, entre otros aspectos: a) distribución de material audiovisual, gráfico y textual del extensionista a los productores; b) envío de evidencias gráficas del problema que se encuentra en la finca de los productores al extensionista; c) intercambio de experiencias entre los productores de las innovaciones incor-

poradas en sus sistemas de producción; d) realización de consultas por parte de los productores y envío de recomendaciones por parte los extensionistas; e) difusión de información a los productores sobre asuntos de interés en el marco del servicio de extensión.

De especial importancia en este aspecto fue la dinámica generada entre los productores de compartir con sus pares las evidencias de la implementación de las recomendaciones entregadas por los extensionistas, lo cual favoreció la motivación grupal de tal manera que permitió a otros productores avanzar en el mejoramiento de sus sistemas de producción. Fue así como los productores, siguiendo el ejemplo de las recomendaciones entregadas por los extensionistas, se aventuraron a compartir microvideos, podcasts y fotografías de las actividades que realizaban en sus fincas en aspectos como la implementación de buenas prácticas agrícolas; labores culturales y prácticas de conservación de suelos y bosques.

Otro aspecto importante del modelo de S-extensión es la implementación de la plataforma denominada Extensionista Virtual Agropecuaria (EVA), un servicio automatizado de respuesta, que funciona a través de la aplicación Whatsapp, brindando a los productores agropecuarios, por demanda, recomendaciones técnicas, económicas, sociales y ambientales para mejorar la productividad y competitividad de sus sistemas de producción.

Para tener acceso a la plataforma, el productor se pone en contacto con el número de teléfono de EVA, enviando un mensaje de texto a través del Whatsapp. Inicialmente, el usuario recibe la bienvenida al servicio y el menú de aspectos sobre los cuales puede encontrar las recomendaciones técnicas, del cual debe seleccionar el de su interés marcando el número respectivo. Posteriormente, el productor debe escoger el tema de su interés, seleccionando una

de las opciones disponibles y escribiendo el número correspondiente. Después, EVA le ofrece al productor la lista de recomendaciones disponibles sobre el tema de su interés, de las cuales se selecciona la indicada, escribiendo el número respectivo. Finalmente, EVA le entrega al productor la recomendación seleccionada por medio de un material educativo digital que puede ser un video o un infográfico.

Los beneficios que se han obtenido con la implementación de EVA, son la entrega de un servicio ajustado a las necesidades de cada productor, reducción de los tiempos de respuesta a los productores agropecuarios, ahorro de costos y tiempo para la Epea, posibilidad de compartir el material educativo digital que obtiene el productor a través de EVA con otros productores y posibilidad de integrarse a los grupos especializados por sistema de producción o temas particulares para recibir de forma periódica recomendaciones técnicas.

Un componente adicional del modelo de S-extensión es la tele extensión, la cual consiste en la utilización de plataformas de videoconferencia, en las cuales se atienden las inquietudes de los productores, se verifica el cumplimiento de los planes de acción y se comparten experiencias y conocimientos entre los productores; los cuales fueron agrupados de 8 a 10 personas, atendidos por un extensionista.

Del mismo modo, se utiliza la tele extensión para resolver dudas y entregar orientaciones a los extensionistas por parte de la coordinación del equipo, de manera que con base en los resultados del seguimiento se puedan realizar los ajustes pertinentes para mejorar la adopción de innovaciones por parte de los productores.

A pesar de los problemas de conectividad y acceso que predominan en el campo colombiano, es importante mencionar que la tele extensión incen-

tivó al productor a destinar tiempo de su jornada de trabajo para intercambiar a través de herramientas tecnológicas, conocimientos y experiencias con otros productores y con el extensionista; de hecho, mujeres, jóvenes y adultos mayores se sintieron incluidos pues fueron utilizadas diversas estrategias didácticas, incluso para quienes no sabían leer o escribir, de manera que pudieran desarrollar capacidades por medio de micro vídeos o audios educativos.

### 1.3. Fase de monitoreo

Con el fin de contar con una herramienta para la gestión de la información generada en los procesos de extensión agropecuaria y el monitoreo de los resultados, se diseñó una plataforma, por medio de procesos de co-creación entre la Universidad de Antioquia y la empresa tecnológica In-Ova, con funcionalidades web y en versión para dispositivos móviles, la cual permite la captura de datos fuera de línea, requerida en zonas rurales con baja conectividad, que al estar en línea se almacenan y procesan en la nube permitiendo su gestión a través de tableros de visualización en la web.

Esta aplicación, denominada plataforma de evaluación de programas de extensión agropecuaria (Pepeapp) está disponible para sistemas operativos Android e incluye funcionalidades como mapas para la geolocalización de los usuarios del servicio, captura de evidencias en formato de imagen de la información generada y salidas gráficas de la situación de cada variable por usuario. De esta manera, la aplicación faci-

lita la toma de decisiones con base en la información propia del programa de extensión.

### 1.4. Fase de evaluación

De igual forma, para la medición del impacto de los programas de extensión, el modelo de S-extensión ha diseñado índices que permiten determinar el efecto de la extensión en el ámbito de los sistemas de producción, las organizaciones de productores, los servicios de extensión y las competencias de los extensionistas. A partir del cálculo de estos índices se puede monitorear el avance de la situación de la finca durante el proceso y también establecer el impacto del proceso comparando la situación final con la inicial.

Del mismo modo, para determinar el cambio en el conocimiento de los productores como resultado del proceso de extensión, se utiliza el índice de cambio en el conocimiento (ICC), el cual se calcula como la diferencia entre el resultado de la evaluación de los saberes del productor al final del proceso y los saberes al inicio, mediante la misma prueba en ambos momentos, con preguntas de selección múltiple y única respuesta (Holmes Rodríguez-Espinosa & Urrego-Estrada, 2019).

Adicionalmente, se utiliza el retorno social de la inversión, el cual permite reconocer la creación de valor social en intervenciones comunitarias e identificar la cantidad de impacto generado por cada unidad monetaria (Aguilar-Marín et al., 2022).



## 2. Potencial de la S-extensión

Algunas de las características del programa de S-extensión concuerdan con los resultados de investigación sobre uso de las TIC en procesos de extensión rural, en especial lo referente al uso del teléfono móvil, el video educativo y las redes sociales; se encuentran diferencias en cuanto al uso de la mensajería de texto, que no hace parte de los componentes de este programa.

En concordancia con lo encontrado en el programa de S-extensión, Tumbo et al. (2018) encontraron en Tanzania que los productores buscan información relacionada con estrategias de adaptación al cambio climático a través de diversas fuentes de información, entre las cuales se encuentran las aplicaciones móviles y también la comparten a través del teléfono móvil, por lo cual esta herramienta es considerada como muy útil para difundir información y conocimiento en servicios de extensión agrícola y en el desarrollo de programas de formación de agricultores.

De la misma manera, concuerdan con los hallazgos de Ashraf et al. (2018) quienes encontraron en una investigación realizada en Pakistán, para comparar el impacto del uso del teléfono móvil en la difusión de medidas fitosanitarias, realizada con 60 productores de trigo atendidos por el departamento de extensión agrícola, divididos en dos grupos: experimental y control, que no hay diferencia en los resultados de la difusión de medidas para prevenir el ataque de plagas entre el grupo experimental que recibió las instrucciones a través del teléfono móvil y el de control que las recibió de forma presencial.

De igual forma, en concordancia con lo encontrado en la S-exten-

sión, Thakur & Chander (2018) encontraron en un estudio realizado en la India que en programas de extensión agrícola que utilizan redes como Facebook y WhatsApp, los productores con acceso a teléfonos móviles inteligentes intercambian información, buscan soluciones para minimizar pérdidas en las actividades agropecuarias y se sienten satisfechos por la entrega de información en diferentes formatos. Igualmente, González et al. (2015), en un estudio realizado en México encontraron que los asesores técnicos utilizan las redes sociales como el principal medio de comunicación con sus pares, aunque no sucede lo mismo en la comunicación con los productores.

Del mismo modo, la S-extensión coincide con los hallazgos de Maredia et al. (2018) quienes encontraron en una investigación realizada en Burkina Faso, que los productores aumentaron en sus propias redes sociales las interacciones y la discusión sobre los temas entregados a través de videos en el teléfono móvil, reforzando el aprendizaje y cambios de comportamiento; igualmente, con los hallazgos de Munthali et al. (2018) quienes encontraron en Ghana que los proveedores de servicios agrícolas usan de forma regular los grupos informales de WhatsApp para compartir contenido.

Uno de los medios educativos identificados en el programa de S-extensión es el microvideo educativo, el cual también ha sido reportado por Fu & Akter (2016) como una herramienta que permitió a productores con bajo nivel de producción aprender a través del servicio de extensión en la India utilizando tecnología de audio y video, en una evaluación ex post realizada a 698 productores pertenecientes a una cooperativa, divididos entre los que adoptaron el uso de las tecnologías y los que no y 507 no pertenecientes a dicha cooperativa que no recibieron el servicio de extensión.

De igual forma, como se encontró en el programa de S-extensión, Maredia et al. (2018) encontraron que la capacitación basada en video fue tan efectiva como el método tradicional para lograr el aprendizaje, comparando a través de un experimento la efectividad de dos videos animados mostrados a través del teléfono móvil a productores en un proceso en el cual a través de aleatorización, la mitad de los participantes recibió capacitación a través de demostración en vivo por parte del extensionista y la otra mitad recibió capacitación por medio de videos animados en el teléfono móvil presentados también por el extensionista.

Uno de los aspectos que no incluyó el programa de S-extensión y que ha sido reportado en otros estudios fue el uso de mensajes de texto (SMS); de hecho, el estudio realizado en Etiopia, con 220 agricultores que participaron en proyectos, dividiéndolos en dos grupos, los que tenían experiencia y los que no en el uso de servicios de mensaje cortos SMS para la recolección de datos agrícolas, encontró que los productores aumentan su intención de adoptar SMS móvil para proporcionar información relacionada con su finca como consecuencia de la confianza generada por el servicio de extensión y también por la expectativa de rendimiento Beza et al. (2018).

De igual forma, un estudio realizado en la India con 180 agricultores beneficiarios de un programa de asesoría sobre cultivos, precios y noticias agrícolas con distribución de mensajes cortos a través del teléfono móvil, encontró que los productores intercambiaban información sobre insumos, precios de mercado, oferta y demanda de mercados, prácticas de manejo de cultivos y comunicación con expertos de diferentes instituciones, además, que la mayoría de ellos acostumbraban reenviar los mensajes recibidos a otros agricultores (Palanisamy & Bharadwaj, 2018).

No obstante lo anterior, el programa de S-extensión por medio de las RICA, utilizó mensajes cortos a través del teléfono móvil, no solo de texto sino también de audio, video e imágenes para entregar a los productores información y conocimiento, lo cual propició que los productores también utilizaron medios alternativos para compartir con sus pares la experiencia de adopción de innovaciones en formatos de video e imágenes, lo cual permite pensar que una plataforma como Whatsapp, que las compañías telefónicas ofrecen a muy bajo costo, puede suplir la mensajería de texto, que ocasionalmente tiene un mayor costo.

### 3. Desafíos de la S-extensión

A pesar de que la experiencia del programa de S-extensión, tuvo pocas dificultades con respecto al acceso de los productores a internet y su adopción de tecnologías móviles, los cuales fueron suplidos de forma autónoma por los productores durante el proceso, bien por la compra de dispositivos de gama baja o por el uso de los dispositivos de sus hijos o esposas, es importante considerar los hallazgos de Oyinbo et al. (2019), quienes en un estudio realizado en Nigeria con 792 productores de maíz encontraron que aquellos con mejor situación económica y mejor acceso a los servicios tienen mayor posibilidad de adopción.

Por otro lado, es importante para el escalamiento de la S-extensión tener en cuenta el desarrollo de capacidades de productores y extensionistas, por cuanto un estudio reportado por Mora et al. (2017) sobre la usabilidad de las TIC y el consumo digital en el sector agropecuario de Colombia, utilizando una muestra de 2402 productores y empresarios del sector pertenecientes a la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), en los departamentos de

Antioquia, Caldas, Cesar, Nariño, Risaralda, Santander y Sucre, encontró que la capacitación en el uso de TIC facilita su apropiación y tiene un gran impacto en la adopción de innovaciones en el acceso y uso de la información para tomar decisiones.

Otro desafío para el escalamiento de la S-extensión es la identificación de la percepción de productores y extensionistas sobre la utilidad del teléfono móvil. En esta experiencia no hubo limitaciones al respecto, lo cual concuerda con Aldosari et al. (2019) quienes en un estudio realizado en Pakistán con 183 productores encontraron que la mayoría de los productores concuerdan en que el teléfono móvil e Internet son una fuente de información muy útil; y que los medios electrónicos son muy efectivos en la disseminación de información requerida por los agricultores. De igual forma, con un estudio realizado por Verma & Sinha (2018) en la India quienes encontraron que existe una buena recepción por parte de los productores sobre los servicios de extensión agrícola basados en dispositivos móviles.

De igual forma es un desafío establecer la percepción de los extensionistas sobre la utilidad de las TIC en los procesos de extensión. En el programa de S-extensión, los extensionistas tuvieron una visión muy clara de la importancia de incorporar estas tecnologías en su trabajo, lo cual concuerda con los hallazgos de Allahyaria et al. (2018), quienes en un estudio realizado en Irán, con 120 expertos de una Organización Agrícola sobre los factores de actitud que determinan el uso de teléfonos móviles y la efectividad percibida del uso de teléfonos móviles como medio educativo, encontraron que los extensionistas consideran que los teléfonos móviles aumentan las oportunidades de capacitación en diferentes temas agrícolas, por lo que creen que son herramientas útiles como un medio

educativo en la prestación del servicio de extensión agrícola.

Finalmente, otro desafío para el escalamiento de la S-extensión es el relacionado con el establecimiento de la relación existente entre el uso de dispositivos electrónicos, como herramienta para el acceso a información aplicable al sistema de producción agropecuaria su efecto positivo en la productividad agropecuaria. De esta forma, es importante considerar la realización de estudios como el realizado por Issahaku et al. (2018) quienes en Ghana encontraron con 6357 productores de maíz que la propiedad y uso del teléfono móvil afectan de forma positiva la productividad del cultivo y están relacionados con el mejoramiento en el acceso a servicios de extensión, mercado y a la adopción de tecnologías.

#### **4. Recomendaciones para el escalamiento de la S-extensión**

Con base en los resultados del estudio, se plantean las siguientes recomendaciones para el escalamiento de la S-extensión:

1. alfabetización digital;
2. enfoque SMART;
3. gestión del conocimiento;
4. mejoramiento continuo y validación.

##### **4.1. Alfabetización digital**

Para la implementación de programas de S-extensión es importante la alfabetización digital, entendida como el desarrollo de capacidades de los extensionistas para la integración de las tecnologías digitales con fines educativos a los procesos de extensión agropecuaria, además, la incorporación de la formación en el uso de estas tecnologías a los pro-

ductores como parte de los contenidos de los programas de extensión.

En este sentido, un estudio realizado en Pakistán con 183 productores encontró que se requiere mejorar el entrenamiento de los extensionistas en el uso de las TIC para mejorar sus capacidades para la utilización de estas tecnologías en su labor y en la promoción del uso de éstas por parte de los productores como fuentes de información agrícola (Aldosari et al., 2019). Por su parte, un estudio realizado en México con 149 asesores técnicos de Chiapas y Oaxaca, encontró la necesidad de mejorar las habilidades de los asesores técnicos y sus conocimientos en cuanto a las bondades de los dispositivos móviles (González et al., 2015).

Con respecto a los productores, es esencial implementar estrategias de vinculación de la familia como soporte a los productores para la integración de las TIC a la toma de decisiones del sistema de producción agropecuaria, de manera que se puedan aprovechar los beneficios de las TIC en la innovación (Nagel y Martínez, 2005). De hecho, los productores que han participado en el programa de S-extensión destacan como algunas ventajas del uso de estas tecnologías: permite monitorear cómo avanzan en la adopción de innovaciones, compartir los saberes propios y aspectos personales, mostrar lo que hacen, conocer la finca de los otros agricultores, trabajar en equipo con la familia, mejorar los ingresos en la finca y la calidad de vida familiar.

No obstante, para mejorar la alfabetización digital es necesario el mejoramiento en el acceso y uso por parte de los productores de este tipo de herramientas y los estudios analizados han identificado algunos de los aspectos que inciden de forma positiva y negativa en la adopción, los cuales deben considerarse como parte de las características de los servicios de extensión agropecuaria, de cara a la promoción

del uso de este tipo de tecnologías para el desarrollo de capacidades de los productores. Al respecto, un estudio realizado en Uganda con 300 productores de leche para evaluar la adopción del teléfono móvil encontró que los productores son los integrantes de la cadena de valor que menos se benefician de la tecnología móvil (Kabbiri et al., 2018).

Con respecto a los factores que inciden en la tenencia de dispositivos electrónicos, estos mismos autores encontraron que el nivel socioeconómico influye positivamente en la adopción de teléfono móvil; mientras que la ventaja y la utilidad percibidas influyen negativamente en su adopción. Del mismo modo, un estudio realizado en Ghana con 6357 productores de maíz encontró que la edad tiene una relación negativa con la tenencia de teléfono móvil, mientras que el nivel de escolaridad aumenta la probabilidad de tenencia y uso de este dispositivo (Isahaku et al. (2018). Adicionalmente, otros autores encontraron que la experiencia productiva tenía una relación positiva con el comportamiento de utilización de información (Palanisamy & Bharadwaj, 2018).

## 4.2. Enfoque SMART

La implementación de la S-extensión requiere la implementación de un enfoque específico, medible, alcanzable y relevante (SMART), para lo cual se requiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. **específico:** identificación de la situación inicial del área de interacción;
2. **medible:** determinación de los PISPA y la herramienta Pepeapp;
3. **alcanzable:** articulación a sistemas territoriales de innovación,

**4. relevante:** diversificación de medios de extensión e implementación de redes de innovación.

Con respecto a la identificación de la situación inicial del área de interacción, es esencial identificar entre otros, la infraestructura de acceso a internet, la tenencia de dispositivos móviles por parte del productor y su familia y la situación inicial del sistema de producción agropecuaria a través del Isspa.

Para que el programa de S-extensión sea medible, se deben utilizar los planes integrales de fortalecimiento del sistema de producción agropecuaria (Pispa), definidos entre el extensionista y cada productor, a partir del análisis del Isspa y la identificación de las variables que se quieren mejorar, estableciendo la meta. Igualmente, utilizando la plataforma Pepeapp para gestionar toda la información del programa y facilitar la toma de decisiones con base en la información propia de éste.

En lo que toca a que las metas del programa sean alcanzables, es importante establecer mecanismos de articulación con entidades del SNIA y organismos con influencia en el territorio de manera que se puedan aprovechar capacidades complementarias relacionadas con investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades y gestión del conocimiento. Para este fin, es pertinente la articulación a los sistemas territoriales de innovación agropecuaria, entendidos como espacios de intercambio entre los actores que a través de procesos de gestión del conocimiento agropecuario e innovación abierta incrementar sus capacidades y consolidan los procesos de ciencia, tecnología e innovación en los territorios (Congreso de Colombia, 2017).

Igualmente, se debe promover la conformación de redes de innovación, definidas como espacios de interacción entre actores para el intercambio de conocimientos e información (Congreso

de Colombia, 2017); una estrategia validada en el programa de S-extensión son las redes de intercambio de conocimientos agropecuarios (RICA), a través de la plataforma WhatsApp, comúnmente conocida y empleada por los productores con fines recreativos, para favorecer la comunicación y el intercambio de información entre productores y de éstos con el extensionista, por medio de la herramienta grupos, administrados y dinamizados por el extensionista para lograr la participación de todos sus integrantes.

Respecto a la relevancia de la S-extensión, es muy importante la diversificación de los medios de extensión, por cuanto otros estudios se ha reportado la poca utilización por parte de los extensionistas de material educativo diferente al tradicional en formato de texto. Al respecto, estudios como el de González et al. (2015), han encontrado que la efectividad de materiales impresos como boletines, folletos, manuales, guías, volantes y panfletos no solo es baja, sino también de costo alto; añadiendo que se requiere el uso de aplicaciones interactivas, grupos y foros de discusión y que los extensionistas, que utilizan las redes sociales para la comunicación con sus pares, deben involucrar estos medios en las estrategias para mejorar el acceso de los productores a la información.

En contraste, una investigación sobre la efectividad del diseño de material educativo computarizado para el uso racional del recurso hídrico realizada con 156 estudiantes de quinto de primaria, relevante porque el tema es de interés para los productores y porque éstos en su mayoría tienen nivel educativo bajo, encontró que son materiales que captan la atención, facilitan la comprensión de los contenidos y la autoconstrucción del conocimiento, además, propician el desarrollo de habilidades para el manejo de herramientas tecnológicas (Angarita et al., 2017), por lo cual se debe promover el uso de

este tipo de materiales en procesos educativos.

De igual forma se debe incorporar el diseño instruccional, de manera que se tengan en cuenta las características de la población con la cual se utilizará el material y las preferencias instruccionales de los productores, como sus preferencias de medios para recibir información, preferencias de acceso a internet, preferencias de acceso a información productiva, entre otras.

### 4.3. Gestión del conocimiento

Otro aspecto esencial para el escalamiento de la S-extensión es la gestión del conocimiento, entendida como el proceso ordenado de identificación, documentación, análisis y difusión del capital intelectual que se desarrolla en una organización o de forma personal (Rodríguez, 2006). En tal sentido, la sistematización de experiencias exitosas que se presentan en su implementación puede permitir la identificación y replica de buenas prácticas, relacionadas con metodologías, estrategias, técnicas o herramientas tecnológicas.

### 4.4. Mejoramiento continuo

Finalmente, el escalamiento de la S-extensión debe estar mediado por la determinación del impacto del programa, a través de la utilización de los índices que permiten identificar el cambio generado y su magnitud, así como la toma de decisiones sobre cómo mejorar, lo que se debe realizar de forma periódica para constituir un verdadero proceso de mejoramiento continuo que permita realizar los ajustes necesarios a su debido momento para que el programa sea cada vez efectivo.

En efecto, el uso de plataformas tecnológicas como Pepeapp, para la gestión de la información del programa de extensión agropecuaria permite la optimización de la gestión de la información propia del proceso y, por consiguiente, la toma de decisiones con base en esta información; además, la automatización de algunas tareas permite mejorar la eficiencia del trabajo del extensionista, como la elaboración de informes (Guzmán & Rodríguez, 2021).

## Conclusión

Los resultados de este estudio permiten concluir que la S-extensión tiene potencial como estrategia para la dinamización de procesos de innovación agropecuaria, para lo cual se deben tener en cuenta sus fases de alistamiento, implementación, monitoreo y evaluación, de manera que se convierta en una herramienta efectiva para mejorar las capacidades de los productores para gestionar sus propios procesos de desarrollo.

Se encontró que la S-extensión ha presentado resultados satisfactorios en el desarrollo de capacidades de productores agropecuarios, aunque su escalamiento implica retos como la alfabetización digital, el enfoque a la innovación, la gestión del conocimiento y el mejoramiento continuo.

## Referencias bibliográficas

1. Aguilar-Marín, V., Guacaneme-Barrera, C., Rodríguez-Espinosa, H., & Cerón-Muñoz, M. (2022). Retorno Social de la Inversión: una apuesta de los Laboratorios Territoriales de la Universidad de Antioquia para la medición de impacto en familias productoras de cacao. Fondo Editorial Biogénesis.
2. Aldosari, F., Al Shunaifi, M. S., Ullah, M. A., Muddassir, M., & Noor, M. A. (2019). Farmers' perceptions regarding the use of Information and Communication Technology (ICT) in Khyber Pakhtunkhwa, Northern Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2), 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.05.004>
3. Allahyaria, M. S., Atashi, M. R., & Dunn, E. S. (2018). Feasibility of Using Mobile Phones as an Educational Medium in Agricultural Extension Services in Guilan Province, Iran. *Journal of Agricultural and Food Information*, 19(2), 129–140. <https://doi.org/10.1080/10496505.2017.1363654>
4. Ashraf, E., Shurjeel, H. K., & Iqbal, M. (2018). Creating Awareness Among Farmers for the Use of Mobile Phone Cellular Technology for Dissemination of Information Regarding Aphid (*Macrosiphum Misanthi*, Hemiptera, Aphididae) Attack on Wheat Crop. *Sarhad Journal of Agriculture*, 50(6). <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.4.724.728>
5. Beza, E., Reidsma, P., Poortvliet, P. M., Belay, M. M., Bijen, B. S., & Kooistra, L. (2018). Exploring farmers' intentions to adopt mobile Short Message Service (SMS) for citizen science in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 151, 295–310. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.06.015>
6. Congreso de Colombia. (2017). Ley No. 1876 de 2017. [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY 1876 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf)
7. Fu, X., & Akter, S. (2016). The Impact of Mobile Phone Technology on Agricultural
8. Extension Services Delivery: Evidence from India. *Journal of Development Studies*, 52(11), 1561–1576. <https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1146700>
9. Guacaneme-Barrera, C., Zapata-Zapata, N. A., Rodríguez-Espinosa, H., Medina-Sierra, M., & Cerón-Muñoz, M. (2022). Laboratorios Territoriales como experiencia innovadora en el acompañamiento técnico, económico y social a familias productoras de cacao. In H. Rodríguez-Espinosa (Ed.), *Innovación en la investigación agropecuaria* (pp. 71–101). Fondo Editorial Biogénesis.
10. Maredia, M. K., Reyes, B., Ba, M. N., Dabire, C. L., Pittendrigh, B., & Bello-Bravo, J. (2018). Can mobile phone-based animated videos induce learning and technology adoption among low-literate farmers? A field experiment in Burkina Faso. *Information Technology for Development*, 24(3), 429–460. <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1312245>
11. McMahon, M., & Valdés, A. (2011). Análisis del extensionismo Agrícola en México. In *50 Mejores Políticas Para Una Vida Mejor: Análisis del Extensionismo Agrícola en México*. [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/EXTENSIONISMO/ESTUDIO OCDE EXTENSIONISMO.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/EXTENSIONISMO/ESTUDIO%20OCDE%20EXTENSIONISMO.pdf)
12. Mora Holguín, H., Salas, N. A., García, J. M., Rincón, S. Z., & Mejía, L. E. (2017). Usabilidad De Tic Y Consumo Digital En El Sector Agropecuario Colombiano. 1–16.
13. Munthali, N., Leeuwis, C., van Paassen, A., Lie, R., Asare, R., van Lammeren, R., & Schut, M. (2018). Innovation intermediation in a digital age: Comparing public and private new-ICT platforms for agricultural extension in Ghana. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 86–87(August 2017), 64–76. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.05.001>
14. Oyinbo, O., Chamberlin, J., Vanlauwe, B., Vranken, L., Kamara, Y. A., Craufurd, P., &

15. Maertens, M. (2019). Farmers' preferences for high-input agriculture supported by site-specific extension services: Evidence from a choice experiment in Nigeria. *Agricultural Systems*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.02.003>
16. Palanisamy, A., & Bharadwaj, N. (2018). Utilization of Information Disseminated through Mobile Telephones by Farmers in Tamil Nadu. *Journal of Extension Education*, 29(3), 5902. <https://doi.org/10.26725/jee.2017.3.29.5902-5909>
17. Rodríguez-Espinosa, Holmes, & Urrego-Estrada, C. A. (2019). Análisis del aprendizaje en productores de café mediante el índice de cambio del conocimiento (ICC). *Jangwa Pana*, 18(3), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.21676/16574923.3259>
18. Rodríguez Espinosa, H., Guacaneme-Barreira, C., Aguilar-Marín, V., Zapata-Zapata, N., & Cerón-Muñoz, M. (2022). Proyecto Educativo de los Laboratorios Territoriales (PELT) y Modelo Antropogógico de Extensión Agropecuaria (MAEA). Fondo Editorial Biogénesis.
19. Thakur, D., & Chander, M. (2018). Social Media in Agricultural Extension: Benefits and Challenges under Indian Context. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 27(2), 1–8. <https://doi.org/10.9734/ajaees/2018/44086>
20. Tumbo, S. D., Mwalukasa, N., Fue, K. G., Mlozi, M. R. S., Haug, R., & Sanga, C. A. (2018). Exploring information seeking behavior of farmers' in information related to climate change adaptation through ICT (CHAI). *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 19(3), 299–319. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3229>
21. Verma, P., & Sinha, N. (2018). Integrating perceived economic wellbeing to technology acceptance model: The case of mobile based agricultural extension service. *Technological Forecasting and Social Change*, 126(August 2017), 207–216. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.08.013>