

Desafíos en la gestión de información y conocimiento agropecuario a través de una comunidad virtual de extensionistas

Challenges in agriculture knowledge and information management through an extensionist's virtual community

Laura Lucía Castrillón-Salazar¹ , Holmes Rodríguez Espinosa¹ 

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Doctorado en Ciencias Animales, Universidad de Antioquia (UdeA), Medellín, Colombia.
E-mails: lucia.castrillon@udea.edu.co; holmes.rodriguez@udea.edu.co

Cómo citar: Castrillón-Salazar, L. L., & Rodríguez-Espinosa, H. (2025). Desafíos en la gestión de información y conocimiento agropecuario a través de una comunidad virtual de extensionistas. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 63, e294087. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.294087>

Resumen: La comunidad virtual de extensionistas Linkata forma parte de las plataformas de gestión del conocimiento que soportan al Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria SNIA. Este trabajo identifica sus desafíos frente a la gestión de la información y el conocimiento agropecuario, para lograr el objetivo se exploró de forma sistemática la página web, se implementó el análisis estratégico (FODA) a la plataforma y a su equipo desarrollador, se evaluaron la funcionalidad y la usabilidad del sitio web por medio de referentes expertos; por último, se analizaron y establecieron los aspectos críticos en conjunto. Se identificaron como factores limitantes para la optimización del sitio web: a) Accesibilidad, b) Sencillez, c) Carencia de diseño sensitivo a dispositivos móviles, y d) Rendimiento. Se concluyó que se deben gestionar mejoras en el diseño y funcionalidad del sitio web, implementar una aplicación móvil y mejorar el rendimiento y la ciberseguridad.

Palabras clave: análisis de funcionalidad, herramientas digitales, plataforma digital, extensión rural.

Abstract: The virtual community of extensionist Linkata makes part of knowledge management platforms of support to Agriculture Innovation National System. This study identifies its challenges face to agricultural information and knowledge management, to achieve the objective the website was systematically explored, (SWOT) analysis it was implemented on the platform and its development team, the functionality and usability of the website were evaluated by means of expert references; Finally, critical aspects were analyzed and established together. The following are identified as limiting factors for the optimization of the website: a) accessibility, b) simplicity, C) mobile devices responsive design lack, and d) performance. It was concluded that it must be managed improves of website's design and functionality, implementation of mobile app and improve the performance and cybersecurity.

Keywords: functionality analysis, digital tools, digital platform, rural extension.

1 Introducción

La información, el acceso gratuito a través de diferentes canales y sus formas de presentación han evolucionado con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), aportando herramientas para mejorar el acceso a conocimientos, tecnologías e innovación en diferentes sectores, entre los que destacan el agropecuario (Bosch et al., 2012). Esta fusión fue antecedida por la evolución de los sistemas de información y la derivación en los sistemas de gestión del conocimiento (SGC) (Alavi & Leidner, 2001). Los Sistemas de Gestión de Información y Conocimiento Agropecuario han adquirido relevancia para los procesos de extensión y la difusión de la innovación tecnológica (Barboza-Arias & Sáenz- Segura, 2020). Igualmente, iniciativas digitales que cumplen esta función son conocidas a nivel mundial (Ortiz-Crespo et al., 2018; Steinke et al., 2022).



La digitalización y la virtualidad a pesar de limitaciones como la conectividad a nivel rural representan ventajas en las comunidades ligadas a la gestión del conocimiento, principalmente para actores de la extensión (Martínez & Cortés, 2023; Materia et al., 2015) como productores y extensionistas (Barrera et al., 2023; Khatri et al., 2024). En estos contextos se reducen barreras de tiempo y lugar, aumenta la frecuencia comunicativa entre los miembros de la comunidad (Lopez-Siu et al., 2018); se hace posible compartir material infográfico y didáctico de apoyo en procesos de extensión e investigación, como ocurre en los grupos de mensajería, WhatsApp y Facebook sobre diferentes temas de interés que participan en la extensión mixta (presencial y digital) (Barrera et al., 2023).

En Colombia un espacio digital generado para los propósitos mencionados anteriormente es la comunidad virtual Linkata, de Asistentes Técnicos Agropecuarios (ATA), Link+ATA, creada en 2012 y administrada por la Corporación colombiana de investigación agropecuaria Agrosavia (<https://www.linkata.co/>). Sus usuarios la usan para intercambiar, compartir y difundir información, conocimiento y experiencias en el sector agropecuario, entorno en cual tiene reconocimiento. Sin embargo, el uso y apropiación de algunos de sus componentes ha sido objeto de análisis por bajos niveles (Perdomo-Villamil, 2019).

Las limitaciones presentadas por Linkata se relacionan posiblemente con poca información disponible sobre su potencial, baja difusión en los medios cercanos al sector agropecuario, baja cultura tecnológica del país y con desconocimiento de las barreras de los usuarios en cuanto a usos de las plataformas (Mora-Holguín et al., 2017). Ligado a estas limitaciones, los Sistemas de gestión de conocimiento agropecuario en Colombia, entre ellos Linkata; no han sido objeto de estudio con fines de aplicación de mejoras.

Partiendo del enfoque de la gestión del conocimiento, donde se crean nuevos conocimientos a partir de las interacciones entre conocimientos tácitos y explícitos, este estudio tuvo como objetivo identificar los desafíos a enfrentar para el fortalecimiento de la gestión de la información y el conocimiento agropecuario en Linkata, a través de un análisis estratégico, la evaluación de la funcionalidad de la plataforma mediante referentes y la contrastación con información básica obtenida de sus usuarios, orientados al mejoramiento y apropiación de Linkata como soporte al SNIA.

2 Fundamentación Teórica

Esta sección aborda los elementos de la gestión de la información y el conocimiento necesarios para analizar la funcionalidad y los desafíos de la comunidad Linkata en su rol de difundir y apoyar la innovación agropecuaria.

2.1 La Gestión de la información y del conocimiento en el sector agropecuario: evolución y limitaciones

Nonaka y Takeuchi formularon el Modelo de Gestión del Conocimiento (MGC) en el cual plantean las interacciones y las formas de conversión del conocimiento (tácito y explícito) (Nonaka & Takeuchi, 1997; Rodríguez-Ponce et al., 2022). Los Sistemas de Gestión de Conocimiento (SGC) o KMS por sus siglas en inglés, son procesos sistémicos y específicos de las organizaciones, con el fin de adquirir, organizar y comunicar tanto el conocimiento tácito como el explícito de los miembros; para que otros puedan hacer uso de él, ser más productivos en su trabajo (Alavi & Leidner, 2001) y tomar decisiones (Aguilera-Luque & Unibertsitatea, 2017). Los SGC se apoyan en el modelo MGC para facilitar la creación, transferencia y utilización del conocimiento (Aguilera-Luque & Unibertsitatea, 2017).

Por otro lado la Gestión de la Información (GI), estrechamente ligada al conocimiento, consiste en organizar, evaluar, presentar y comparar los datos en un contexto, velando por su calidad para la oportuna disponibilidad cuando se necesite (Vidal Ledo & Araña Pérez, 2012), por lo tanto los Sistemas de Gestión de Información (SGI) son herramientas organizativas, tecnológicas y de información que se integran para recoger, almacenar, procesar y difundir información (Barboza-Arias & Sáenz-Segura, 2020).

En el entorno agropecuario y rural ambos tipos de conocimiento, el tácito o implícito, y el explícito o estandarizado son complementarios, coexisten y tienen interacciones de gran importancia para los actores vinculados con áreas como la investigación y la extensión agropecuaria (Klerkx & Proctor, 2013). A partir de la teorización de los “Sistemas de Información y Conocimiento Agropecuario (AKIS) por la sigla en inglés de Agricultural Knowledge Information Systems, adquirieron este nombre (Barboza-Arias & Sáenz-Segura, 2020). Posterior a 2012 el enfoque AKIS hace referencia a los sistemas de conocimiento e innovación agropecuaria (Cruz et al., 2021; Sutherland et al., 2023).

2.2 Comunidades de práctica y virtuales en la gestión del conocimiento agropecuario

Posterior a los SGC agropecuario y la articulación de las TIC a los procesos de conversión del conocimiento, surgieron comunidades y grupos en torno a los conocimientos teóricos y prácticos, entre estos las comunidades de práctica (CdP) (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022), un grupo de personas que comparten y aprenden unos de otros a través del contacto físico o virtual, con la necesidad de resolver problemas, compartir experiencias, técnicas o metodologías para lograr mejores prácticas en su área de interés (Godoi-de-Sousa & Eiko Nakata, 2013); por medio de las CdP las organizaciones pueden potenciar la creación, intercambio y aplicación del conocimiento, por lo que se ha analizado su papel en el sector agrario (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022), dado el tipo de conocimiento que predomina en sus actores. Las CdP como estrategias de gestión del conocimiento promueven la democratización del conocimiento (Giraldo Marín & Atehortúa Correa, 2010), objetivo dinamizado por el enfoque de ciencia abierta como un bien común, orientado a la apertura y colaboración en la investigación, para que estas comunidades, al igual que las publicaciones sean accesibles a la sociedad (Actis & Arza, 2023).

Las CdP pueden funcionar de forma remota por medio de herramientas TIC, integrando comunidades virtuales (Godoi-de-Sousa & Eiko Nakata, 2013), comunidades de personas con valores e intereses en común que se comunican a través de herramientas de comunicación telemática como el internet (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022) rompiendo barreras geográficas y de tiempo (Pérez Rodríguez & Castañeda Pérez, 2009), comprometidas con un proceso de adquisición y construcción de conocimientos o capacidades de forma compartida, al utilizar las TIC como medio de expresión (Lopez-Siu et al., 2018); que se constituyen en espacios para la gestión del conocimiento (Perdomo-Villamil, 2019) empleados en la extensión agrícola (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022).

En el marco del modelo de gestión de conocimiento (MGC) los procesos de conversión y grupos creados en torno al conocimiento generan un flujo constante entre conocimientos tácitos y explícitos (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022; Rodríguez-Ponce et al., 2022). Particularmente para el conocimiento tácito el uso del conocimiento tradicional mejora la capacidad de adaptación de los sistemas de gestión de conocimiento, fortalece lazos entre diferentes agentes; y, en combinación con el conocimiento científico, aumenta la capacidad y frecuencia de transmisión del conocimiento, contribuyendo al desarrollo sostenible (Ospina-Rivera et al., 2022). Como es lógico, las interacciones entre los actores participantes y sus respectivos tipos de conocimiento en los AKIS son fundamentales, por lo que una interacción débil podría conllevar a bajos niveles de adopción tecnológica, adicional a las afectaciones de tipo social (Barboza-Arias & Sáenz-Segura, 2020).

Los SGC agropecuario encuentran frecuentemente un entorno con limitaciones, asociadas con la brecha digital descrita en países en desarrollo, donde más que dificultades de conectividad, se describen pocas habilidades digitales y percepción de inutilidad o irrelevancia del uso de las TIC a nivel rural (Birke & Knierim, 2020; Molano-Bernal, 2017). El considerar las TIC como ajenas a las comunidades rurales se suma al pobre aprovechamiento de los SGC y de las TIC en entornos agropecuarios, por lo que la ampliación de la cobertura de estas herramientas constituye un reto en los países en desarrollo (Alemu et al., 2018).

2.3 Marco normativo de Linkata

El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) o Ley 1876 de 2017 (Colombia, 2017), marco normativo de la gestión del conocimiento agropecuario en Colombia, plantea estrategias para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agropecuario. De forma adicional, la Ley 1978 de 2019 (Colombia, 2019) busca mejorar el acceso a la tecnología y cerrar así la brecha digital. Esto es la diferencia entre individuos, hogares, negocios y áreas geográficas en diferentes niveles socioeconómicos con respecto a sus oportunidades de acceso, uso y apropiación de tecnologías digitales por individuos y organizaciones (Gómez-Navarro et al., 2018). De acuerdo con el Banco mundial, un alto porcentaje de colombianos carecen de posibilidades de conexión o de uso de dispositivos, lo que dificulta la expansión de oportunidades económicas a través de tecnologías digitales y que se refleja en la productividad, limitada por el bajo uso de tecnologías de punta (Flórez-Martínez & Uribe-Galvis, 2018).

La corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia, apoya al SNIA por medio de sistemas de información y de gestión del conocimiento agropecuario, conocidas como plataformas tecnológicas de soporte, estas son la Biblioteca Agropecuaria de Colombia (BAC), Siembra y Linkata (Molano-Bernal, 2017), las cuales tienen diferentes orientaciones en contenidos, servicios y públicos en el sector agropecuario, siendo la comunidad virtual Linkata un sistema especializado en el diálogo técnico-científico como soporte a la extensión agropecuaria.

Linkata constituye el objeto de estudio de este análisis, el artículo pretende contribuir al diseño e implementación de mejoras a la plataforma digital por medio de la identificación de aspectos críticos en su funcionamiento.

3 Metodología

Entre las alternativas analíticas empleadas en plataformas digitales, están la evaluación de calidad web, como un método para sondear a los usuarios sin consultarlos directamente (Morales-Vargas, 2023), otra técnica usada es la medición de usabilidad por medio de la heurística, metodología de la cual se tomaron elementos para este estudio como los cuestionarios a evaluadores referentes (Morales-Vargas, 2023; Saldías-Kiefer & Reyes-lillo, 2021). En esta misma línea se dispone de pruebas de rendimiento y accesibilidad o auditoría al sitio web (Heričko et al., 2021). Con respecto a las comunidades virtuales deben cumplir con características básicas como son la accesibilidad, cultura de participación, destrezas entre miembros y contenidos relevantes (Cabero et al., 2016; Pérez Rodríguez & Castañeda Pérez, 2009; Salinas, 2003), algunos de ellos incluidos en este análisis.

A nivel organizacional, el análisis estratégico DOFA evalúa el entorno interno junto con las oportunidades y amenazas presentadas por el entorno externo (Bawack, 2019). El análisis es usado para lograr una mirada crítica de sí mismos e identificar aspectos a mejorar y/o aprovechar (Patel et al., 2022). Este tipo de análisis es relevante para identificar el origen de los puntos críticos a intervenir, los cuales pueden surgir desde un nivel estructural de la entidad o del sitio web de la plataforma.

El estudio realizado cuenta con enfoque mixto, de tipo descriptivo con tendencia cualitativa y corte transversal, organizado en cuatro etapas: caracterización, análisis estratégico, evaluación de la plataforma por referentes y contrastación con usuarios y análisis de resultados.

La primera etapa, caracterización de la plataforma se orientó por el modelo de evaluación de la gestión del conocimiento de la universidad (MEGCU) (Cuadrado-Barreto, 2020), el cual integra dimensiones de gestión del conocimiento y capital intelectual, abarcando capital humano y estructural, entre otros. Adicionalmente, se exploró la plataforma mediante navegación del sitio web y a través de reuniones virtuales con miembros del equipo de trabajo de Linkata se obtuvo información sobre sus características y funcionamiento, esta se consignó en una matriz de análisis, orientado por la metodología del marco lógico (Sánchez, 2007) adaptada a la plataforma.

En la segunda etapa se utilizó un muestreo por conveniencia, se obtuvo la participación de desarrolladores de las plataformas tecnológicas de soporte al SNIA administradas por Agrosavia, entre ellas Siembra, BAC y Linkata, en el grupo focal conformado participaron 11 personas ligadas a la gestión de la información y el conocimiento agropecuario. Con este grupo se enumeraron y analizaron las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de Linkata como sistema de información de soporte a la extensión y desde su funcionamiento operativo. Por último, se consignó la información consensuada en una matriz de análisis DOFA (Bawack, 2019; Patel et al., 2022).

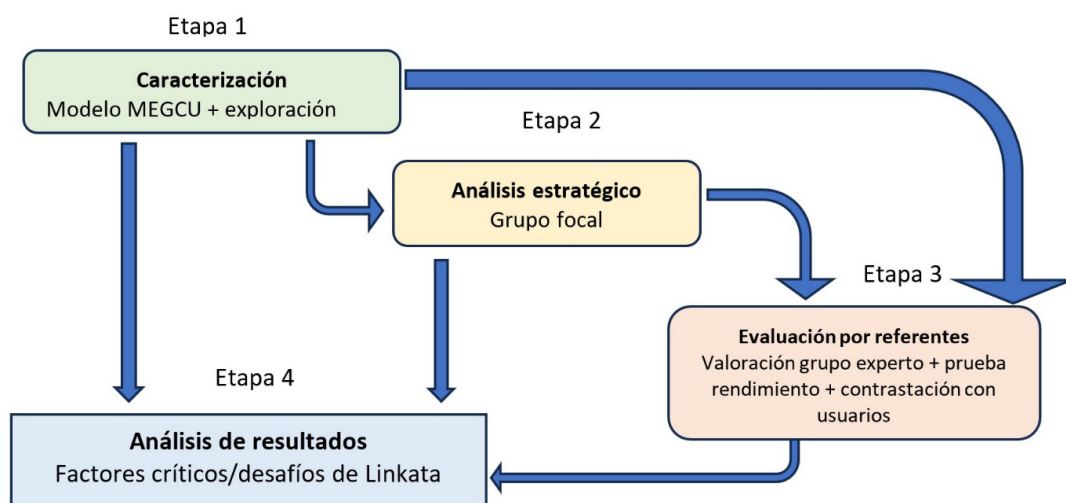
La tercera etapa, evaluación de la plataforma por referentes se basó en la valoración de características relacionadas con la funcionalidad por medio de un grupo de cuatro evaluadores expertos externos a Linkata y a la entidad administradora de esta, fueron definidos por la técnica de muestreo en bola de nieve. Estos expertos con formación o experiencia en diseño, desarrollo, administración y funcionamiento de plataformas digitales y sistemas de información agropecuaria navegaron el sitio web de Linkata desde diferentes tipos de dispositivos y respondieron una encuesta en línea por Formularios de Google, orientada a la identificación de limitaciones de usabilidad y funcionalidad.

La valoración de la usabilidad fue de tipo formativa y remota (Morales-Vargas, 2023), en este contexto se entendió la usabilidad como el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios para lograr objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto (Ibarra-Tobar, 2018); también como la propiedad de un producto que le permite operar intuitivamente en función de la interacción con usuarios de capacidad o experiencia media o incluso baja (Saldías-Kiefer & Reyes-lillo, 2021). Respecto a la funcionalidad, partiendo del modelo de DeLone y McLean (2003) se tuvieron en cuenta los criterios de calidad del sistema y del servicio, e incluyeron como constructos: diseño y funcionalidad (diseño y estética, orden y claridad, identidad, accesibilidad y funcionalidad y diseño) y, rendimiento y velocidad (velocidad de carga por secciones). Los resultados fueron expresados en sus equivalentes numéricos, siendo los porcentajes inferiores a 50% correspondientes a categorías de baja valoración y los cercanos a 100% correspondientes a categorías de alta valoración. Se complementó la evaluación por referentes con la prueba de rendimiento de la herramienta Lighthouse de código abierto de Google, aplicada a los sitios web de dos plataformas digitales representativas para los actores de la extensión rural a nivel regional y mundial, ellas son la Red Latinoamericana de Servicios de extensión Rural Relaser y el Foro Global para los Servicios de Asesoría Rural GFRAS, el análisis repetido por Lighthouse proporciona auditorías tanto de rendimiento como de accesibilidad y motores de búsqueda (Heričko et al., 2021).

En esta etapa se contrastó la información obtenida de los evaluadores referentes con información parcial obtenida de 78 usuarios de Linkata sobre aspectos limitantes para el uso y apropiación de la plataforma, información que se amplía de forma detalladas en investigaciones posteriores.

Los aspectos priorizados en las diferentes etapas de esta evaluación se analizaron en conjunto en la cuarta etapa para establecer desde diferentes técnicas los aspectos críticos de la plataforma (Gráfico 1).

Gráfico 1. Esquema de la Metodología de Investigación.



Fuente: Elaboración propia.

4 Resultados y Discusión

4.1 Caracterización de la plataforma Linkata

De acuerdo con la Ley SNIA Linkata es la comunidad virtual de la plataforma Siembra para gestionar, divulgar y transferir conocimiento y tecnologías agropecuarias, y tiene como finalidad dinamizar y potenciar el relacionamiento entre los resultados del sector generador de I+D y los servicios de extensión agropecuaria (Ley 1876) (Colombia, 2017). Linkata se enlista como un sistema de gestión del conocimiento agropecuario (Perdomo-Villamil, 2019), su finalidad es dar soporte al Subsistema de Extensión Agropecuaria del SNIA, desde su interfaz web y por medio de sus redes regionales de extensión. Linkata está dirigida principalmente a extensionistas, investigadores, académicos, productores y tomadores de decisiones (Garrido-Rubiano et al., 2021; Perdomo-Villamil, 2019) su público objetivo, quienes suman más de 11000 miembros alrededor del diálogo técnico – científico. Entre sus usuarios se estableció que más del 70% son extensionistas.

Linkata trabaja sobre tres ejes principales que orientan las actividades para garantizar el cumplimiento a los tres objetivos (Cuadro 1).

En el eje de Gestión del conocimiento los servicios y contenidos de Linkata son la recolección, análisis y priorización de demandas de información y capacitación, publicación de Linkeando, un boletín de la extensión agropecuaria. También se incluye en este eje la gestión de respuestas a las demandas de información y capacitación, entre otros. Sobre el segundo eje, Gestión de redes, se incluyen el mapeo de actores, análisis cualitativo y cuantitativo de las redes, encuentros locales, regionales y nacionales de extensión; de forma presencial, alianzas y articulación con entidades y actores, y gestión de redes de extensión. Los servicios y contenidos asociados al tercer eje son

el consejo de comunicaciones, divulgación y contenidos con las plataformas de Agrosavia: BAC, Siembra y Linkata, la producción de eventos virtuales, piezas gráficas y audiovisuales, la gestión de redes sociales, la redacción, edición y aprobación de contenidos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de Linkata

Categoría	Descripción
Propósito/ objetivo general	Dar soporte al subsistema de extensión agropecuaria del SNIA mediante una estrategia que promueve el diálogo técnico-científico, el trabajo en red y la divulgación y transferencia de tecnologías y conocimientos con los actores relacionados con la extensión agropecuaria en las diferentes cadenas productivas y regiones de Colombia
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Movilizar contenidos, principalmente oferta tecnológica corporativa o de terceros. 2. Dinamizar las redes regionales de extensión, teniendo en cuenta los factores diferenciales de cada una. 3. Gestionar el conocimiento con el fin de que sea apropiado por los extensionistas y por otros actores.
Procesos/componentes	<p>1. Gestión del conocimiento</p> <p>Recolección, análisis y priorización de demandas de información y capacitación.</p> <p>Gestión de respuestas a las demandas de información y capacitación.</p> <p>Capacitación en el uso y apropiación de Linkata.</p> <p>Producción intelectual.</p> <p>2. Gestión de redes</p> <p>Mapeo, alianzas y articulación de entidades y actores.</p> <p>Análisis cualitativo y cuantitativo de las redes.</p> <p>Encuentros locales regionales y nacionales Linkata.</p> <p>Gestión de redes de extensión.</p> <p>3. Gestión de contenidos</p> <p>Consejo de comunicaciones y divulgación.</p> <p>Consejo de contenidos Linkata y Redacción.</p> <p>Producción de eventos virtuales, piezas gráficas y audiovisuales.</p> <p>Gestión de redes sociales.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Referente a los procesos llevados a cabo en el eje de gestión del conocimiento, en particular en los productos de análisis y priorización de demandas de información y capacitación, así como las respuestas dadas a estas demandas, son procesos que no se visualizan en el sitio web y ameritan ser priorizadas en estudios posteriores, basados en los usuarios de Linkata, teniendo en cuenta la importancia de la gestión del conocimiento para la innovación agropecuaria del país. Conocer dichas demandas y sus respuestas brindará información sobre el uso y apropiación de la plataforma por los usuarios, así como de la satisfacción de éstos con la herramienta.

4.1.1 Elementos clave a discutir sobre la caracterización de Linkata

A nivel general y partiendo de las características de Linkata se evidenció que la plataforma responde en su diseño a los propósitos de su creación, promoviendo el diálogo técnico-científico y la divulgación de la transferencia tecnológica, adicional a su rol como red, que reúne a los extensionistas y otros actores de la extensión agropecuaria. Sin embargo, en los diferentes componentes se observó mayor identificación con los sistemas de gestión de información, estrechamente ligados a la gestión del conocimiento.

Las comunidades virtuales como espacios para la gestión del conocimiento (Perdomo-Villamil, 2019), participan de forma activa en la transferencia del mismo (Planuch-Prats & Salvador-Vallès, 2022), al igual que fomentan las formas de conversión del conocimiento, principalmente la externalización y la internalización, permitiendo con el primero convertir el conocimiento implícito y empírico de productores (tácito) a explícito (Gardeazabal et al., 2021), y con el segundo facilitar el acceso de productores y extensionistas a contenidos técnico-científicos (Godoi-de-Sousa & Eiko Nakata, 2013), conocimiento explícito que está estandarizado y ha sido denominado información (Klerkx & Proctor, 2013).

Los sistemas de gestión de conocimiento se caracterizan por generar procesos en los cuales interactúan varios tipos de conocimiento. En contraste, en Linkata la principal interacción que se da es la internalización, un mecanismo de transferencia de conocimiento explícito a tácito, y en otros casos la combinación, cuando el conocimiento explícito hace sinergia con otro explícito (Gardeazabal et al., 2021; Ospina-Rivera et al., 2022). En la comunidad virtual Linkata no se visualizan o documentan procesos exitosos de externalización, los cuales podrían ser de utilidad para dar importancia a los conocimientos implícitos de los actores locales en los sistemas de gestión de conocimientos agropecuarios y fortalecer la ciencia ciudadana.

Es importante resaltar que la línea divisoria entre los sistemas de gestión de información y los de conocimiento no es radical, en parte por su origen común (Klerkx et al., 2012), de allí que la gestión del conocimiento puede ocuparse de procesos con la información general o conocimiento explícito (Fernández-Marcial, 2006).

En el caso de Linkata, el conocimiento con el que se interactúa es principalmente de tipo técnico-científico dirigido a público con formación técnica a profesional (Perdomo-Villamil, 2019), por lo que se crea y difunde información y conocimiento explícito agropecuario. Si bien la plataforma se clasifica como una comunidad virtual orientada a la difusión de conocimientos teóricos y prácticos como las CdP, requiere de la implementación de mayores interacciones en torno al conocimiento tácito para facilitar la participación de los usuarios de la extensión y el impacto positivo de las herramientas TIC en la extensión agropecuaria.

En esta línea experiencias a nivel mundial como el SNBAE en Sri Lanka, sumado a otras en países de Asia y África reportan avances a nivel de cobertura, inclusión de pequeños productores y reducción de pobreza a largo plazo posterior a la implementación guiada bajo entrenamiento del uso de redes sociales para el extensionismo agropecuario (Abeyasinghe, 2021), entre las que se destacan Facebook, WhatsApp y Twitter (Alsaghan et al., 2017; Otene et al., 2018), grupos en torno al conocimiento agropecuario como los mencionados en América Latina por Barrera et al. (2023). No obstante, existen algunos aspectos a revisar para incrementar la transferencia de conocimiento e implementación de tecnologías a nivel de los productores (Taylor & Bhasme, 2018), como la exclusión social que se puede presentar al tratar solo con parte de la comunidad (Abeyasinghe, 2021).

4.2 Análisis estratégico de Linkata

El resultado del análisis DOFA que ha sido aplicado por otros autores a sitios web (Barrios-Soto et al., 2021), permitió identificar como debilidad principal de Linkata la insuficiencia de recursos económicos que se ve reflejada tanto en necesidades operativas representadas en herramientas de diseño, edición y apoyo tecnológico, como en la necesidad de recurso humano para el apoyar la sistematización y respuesta de demandas de información (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis DOFA

Debilidades	Oportunidades
Plataforma de alojamiento de Linkata.	Rol de AGROSAVIA en el SNIA (Ley 1876 de 2017).
Plataforma no responsive en dispositivos móviles.	La nueva normalidad "Pandemia".
Baja interacción en el sitio web.	Reconocimiento de AGROSAVIA.
Recursos para personal, herramientas de diseño y apoyo tecnológico.	Aporte de Linkata a la política pública del SSEA y del SNIA.
Sistematización y capacidad de respuestas a solicitudes.	Alianzas con otros actores del SNIA.
	Desarrollo Linkata 2.0
Fortalezas	Amenazas
Equipo humano actual.	Baja articulación con actores del SNIA.
Reconocimiento en el sector.	Retrasos en asignación de presupuesto.
Experiencia en uso y aprovechamiento de herramientas TIC.	Insuficiente conocimiento de los actores sobre el rol de Linkata en el SNIA.
Público objetivo segmentado.	Cambios en la política pública.
Iniciativas de Agrosavia con Linkata.	Capacidades respuestas a expectativas de los usuarios.
Cobertura geográfica.	

Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, entre los factores internos, el hecho de que la plataforma no posea un diseño sensible a dispositivos móviles genera serias repercusiones sobre su uso por parte de los usuarios en áreas rurales, dado que el uso y la experiencia del teléfono móvil inteligente y sus aplicaciones por los usuarios han sido reconocidos como limitantes para el acceso a plataformas digitales (Patel et al., 2022). Esta carencia se relaciona a su vez con la escasa interacción en el sitio web y con el bajo conocimiento de los actores de la extensión sobre el rol de Linkata en el SNIA, dado que la navegación funcional en Linkata requiere el uso de computador, equipo con menor asequibilidad y sencillez que los dispositivos móviles. Adicionalmente, los sitios web diseño sensibles a teléfonos móviles logran mayor cobertura geográfica (Odeh & Eleyan, 2022; Shanthi et al., 2022).

Respecto a las fortalezas una de ellas es la experiencia en el uso y aprovechamiento de las herramientas TIC, esto gracias a un equipo humano con altas competencias digitales que hace posible la disposición de diferentes canales y formatos comunicativos para el diálogo técnico-científico entre Linkata y sus usuarios a través de foros, webinaros y redes sociales de la plataforma. Fortaleza que ha constituido a su vez una oportunidad en tiempos actuales (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2021) teniendo en cuenta la necesidad de virtualidad surgida a causa de la pandemia en 2020 (Dalmasso & Ander-Egg, 2020), durante la cual las herramientas comunicativas dispuestas por Linkata fueron oportunas para acompañar los procesos de extensión digital (Food and Agriculture Organization, 2020).

La información publicada posee altos estándares de calidad técnico-científica; esta procede de actores con autoridad intelectual en los temas y es dirigida al público acorde con sus capacidades, encontrándose contenidos orientados a productores, extensionistas, asistentes técnicos, la academia, tomadores de decisiones e investigadores. Acorde con esta segmentación se focalizan las invitaciones de visualización y participación de contenidos y actividades.

Asociado a la anterior fortaleza, en Linkata se encuentra investigación e innovación en las cadenas productivas destacadas en el sector agropecuario, en términos de mejoramiento genético, sanidad animal y vegetal, y desarrollo tecnológico propio de la agricultura 4.0, entre otros relacionados con el SNIA, lo que beneficia la plataforma en su posicionamiento y oportunidades de desarrollo, alineadas con la innovación en otros países miembros de la OCDE en 2018 (Sotomayor et al., 2021). Aspectos como el reconocimiento en el sector, al igual que la cobertura geográfica incluidos como fortaleza deben ser contrastados con los usuarios, dadas las posibilidades de sesgo.

Algunos elementos reiterados como oportunidades en el análisis surgen a partir de las iniciativas de Agrosavia con Linkata, que constituye una fortaleza; entre ellas el rol que cumple Linkata en el Subsistema de extensión, el rol de Agrosavia en el SNIA y la articulación de los diferentes actores del SNIA con la plataforma. Estos están relacionados e influyen sobre otros criterios expresados por el equipo. Para dimensionar la importancia de estos factores externos se debe tener presente que Agrosavia es un actor muy importante en el SNIA, participando en los tres subsistemas, además de coordinar el soporte al Subsistema de Extensión Agropecuaria (SSEA); en el cual Linkata es la principal herramienta para lograr sus objetivos (Ley 1876, 2017). Ahora bien, es fundamental la articulación entre los tres subsistemas (investigación y desarrollo tecnológico, extensión, y formación y capacitación) para orientar las estrategias en el mismo sentido y optimizar recursos para respaldar cada subsistema, de forma que produzcan resultados en la innovación agropecuaria del país. Esta articulación debe ocurrir también entre múltiples actores, con el apoyo de los extensionistas (Garrido-Rubiano et al., 2021), y entre las plataformas de soporte al SNIA.

Si bien el vínculo entre Agrosavia y Linkata es fuerte y acerca la corporación a diferentes actores de la extensión agropecuaria, no garantiza igual interacción entre la plataforma con los actores de otros subsistemas, igualmente importantes para el logro de los objetivos del SNIA. Como es expresado por el equipo, los actores desconocen el rol de Linkata en el SNIA, lo que influye en el poco nivel de uso y aprovechamiento de la plataforma.

Las oportunidades son aspectos favorables externos al objeto de estudio, podrían ser cambios a aplicar y pueden ser utilizados como una herramienta de planeación estratégica para lograr los objetivos (Ramírez-Rojas, 2023), las oportunidades fueron concebidas en el análisis como debilidades que se quisieran mejorar a futuro.

4.2.1 Elementos clave del análisis estratégico

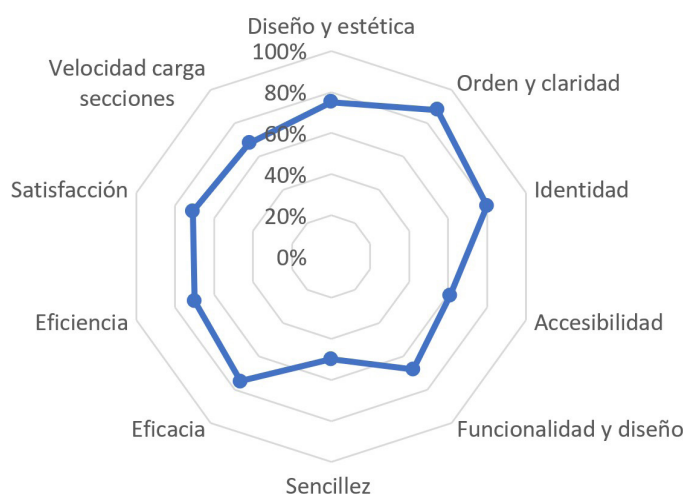
El análisis estratégico resaltó limitaciones como necesidades de implementación de nuevos diseños y tecnologías, mejoras en la capacidad de atención de demandas, la articulación de Linkata con actores del SNIA y el fortalecimiento de su rol en la innovación. Una alternativa para mejorar las debilidades identificadas al interior de Linkata y enfrentar las amenazas, al igual que transformar las debilidades en oportunidades o en fortalezas es el diseño de estrategias integrativas (Ghazinoory et al., 2011), específicamente estrategias conservativas, que a partir de las debilidades y las oportunidades identificadas plantean soluciones futuras, nuevas oportunidades aprovechando las fortalezas y el entorno del objeto de evaluación (Patel et al., 2022).

Desde el punto de vista de Linkata como comunidad virtual de extensionistas, esta promueve los principios del enfoque de la ciencia abierta, fomentando la participación activa entre diferentes actores interesados, por medio de redes sociales al interior de la comunidad y actividades de discusión en torno a la extensión rural, entre otros; temas que son tenidos en cuenta por los instrumentos de planificación e investigación sectorial como las agendas de investigación (Perdomo-Villamil, 2019).

4.3 Evaluación de la plataforma por referentes

De forma general Linkata tiene una valoración cercana al 70%, con accesibilidad y sencillez de la plataforma como las características de menor valoración (Gráfico 2). Los aspectos relacionados con su interfaz y la visualización de servicios y contenidos podrían mejorar en un corto plazo, tanto visual como funcionalmente, en una nueva versión denominada Linkata 2.0, los aspectos mencionados estarán incluidos en las mejoras que tendrá el sitio web.

Gráfico 2. Evaluación de Linkata por referentes.



Fuente de consulta: elaboración propia.

El gráfico permite establecer como característica mejor evaluada en Linkata el orden y la claridad con 88%, así también la identidad con 80%; en contraste, la accesibilidad que integra el área de Diseño y funcionalidad posee una valoración inferior con 61%, la sencillez que hace parte del área de usabilidad y la cual se relaciona estrechamente con la accesibilidad obtuvo la menor valoración entre las características tenidas en cuenta, con 50%. Es importante tener en cuenta que la evaluación fue realizada por desarrolladores de plataformas afines al sector agropecuario colombiano, quienes se ubicaron en el contexto del usuario final, así mismo entre sus justificaciones estos argumentan que no existen textos explicativos de guía para el uso de funcionalidades, así como el acceso por medio de registro fue considerado una barrera excluyente para usuarios potenciales. La característica de sencillez evaluó la percepción del sitio web como una página intuitiva (Ibarra-Tobar, 2018), en la que el usuario fluye fácilmente hacia su objetivo sin requerir mayor complejidad, aspecto desfavorable en Linkata, al considerarse difícil para navegar, lo que se asoció con la baja percepción de accesibilidad por parte de los evaluadores.

4.3.1 Elementos clave de la evaluación por referentes

Si se tiene en cuenta que Linkata es una comunidad virtual, que a su vez integra una red social, las características relacionadas con la facilidad de acceso y navegación deben resaltar como ventajas. Sin embargo, a partir del análisis por referentes, este tipo de aspectos resaltan por su baja valoración, lo que puede afectar negativamente la percepción de utilidad del sistema y así mismo su difusión y aprovechamiento, por lo que sería pertinente realizar los ajustes relacionados con su interfaz sumados al ajuste en su mecanismo de navegación, con el fin de hacer de Linkata un sistema de gestión de información y conocimiento más intuitivo para todo tipo de usuarios; acorde con su propósito como herramienta de extensión (Zapata Cárdenas & Marín Ochoa, 2015).

Es preciso reiterar que la plataforma urge de adquirir capacidad sensible en teléfonos móviles inteligentes y adaptable a tecnología 2G, lo cual mejoraría su valoración en cuanto a las características de usabilidad relacionadas con funcionalidad, eficiencia y satisfacción, dando cumplimiento así a la realimentación para el rediseño de componentes (Munthali et al., 2022).

Al ingresar al sitio web de Linkata se visualiza su interfaz y algunas actividades próximas a desarrollar, sin embargo para acceder a sus servicios y contenidos es necesario el registro como usuario, lo que determina que la plataforma no es de libre acceso, factor que afecta la valoración de la accesibilidad y que puede afectar otros aspectos mencionados en el análisis estratégico como son la cobertura y la interacción en el sitio, lo cual tiene menor efecto en otros canales comunicativos de Linkata como YouTube.

4.3.2 Aspectos reportados como limitantes de uso por usuarios

Más del 60% de los usuarios de Linkata son extensionistas y más del 12% son productores, estos usuarios, alrededor del 13% de los usuarios tienen dificultades relacionadas con la brecha digital como la carencia de internet estable o de dispositivos digitales para acceder a la plataforma, frente a un 84% que dispone de las tecnologías para su uso, lo que permitió inferir que la brecha digital no constituye una limitación mayor a la hora de acceder a Linkata.

Las características reportadas como principales limitantes para el uso y aspectos a mejorar en Linkata por sus usuarios fueron: 1. Baja interacción de la plataforma con usuarios, 2. interfaz y diseño del sitio web con aspectos que dificultan el acceso como el registro en la plataforma y la capacidad de carga de la página web, 3. Diseño sensible a dispositivo móvil, 4. Actualidad en contenidos de la plataforma y 5. Divulgación y difusión de Linkata. Algunos de estos aspectos coincidieron con los expresados anteriormente por los evaluadores expertos y por el análisis comparativo realizado en Lighthouse.

Respecto al acceso a la plataforma desde diferente dispositivos, de acuerdo con lo expresado por los evaluadores referentes es importante la gestión de diseños sensibles a dispositivos móviles y su ajuste correcto a estos para facilitar el acceso a la información disponible de forma rápida, aprovechando la difusión de esta tecnología en los territorios (Odeh & Eleyan, 2022), particularmente en Colombia el 74% de los usuarios de los sistemas de gestión de información agropecuaria acceden a internet a partir de datos móviles o dependientes de sus dispositivos móviles.

Entre las sugerencias de mejora a Linkata por sus usuarios se encontró la solicitud de servicios y contenidos más amplios y diversos, entre ellos el interés por notificaciones y convocatorias a eventos, proyectos, empleo y una mayor interacción plataforma-usuario. Otro aspecto reiterativo fue la sugerencia de actualidad en contenidos a Linkata, lo que hace evidente el nivel de conocimiento de muchos usuarios y su interés en la plataforma. Por parte de la plataforma Linkata se resalta la necesidad de implementar alternativas de actualización de contenidos de forma coherente con la velocidad de la investigación y el desarrollo tecnológico (Keller Santander et al., 2021) con miras a la difusión de los mismos por medio de la extensión agropecuaria.

Los Sistemas de gestión de información agropecuaria como Linkata deben trabajar por mejorar su cobertura y la calidad en sus servicios. A través de estas mejoras facilitan el acceso de más actores a la información, adicionalmente deben articular redes en torno al conocimiento y la extensión agropecuaria donde se integren el diálogo sobre necesidades de los territorios, el desarrollo de conocimiento y su difusión (Sotomayor et al., 2021); como iniciativa que aborde las prioridades de los actores del sector agropecuario, como un diálogo horizontal (Landini & Conti, 2022).

4.4 Análisis comparativo con otras plataformas

La herramienta de Google Chrome Lighthouse es reconocida por permitir una auditoría rápida a sitios y aplicaciones web, esta pone a prueba diferentes aspectos como son la facilidad de uso, el rendimiento y SEO (optimización en motores de búsqueda), entre otros. En el

Cuadro 3 se aprecian los valores arrojados por la revisión a Linkata, Relaser y GFRAS. Pese a algunas dificultades manifestadas por el equipo humano de Linkata sobre la plataforma en la cual se aloja la comunidad, se encuentra una valoración positiva, incluso superior en algunos aspectos a la calificación de otras plataformas de reconocimiento mundial por los extensionistas. El rendimiento o performance que particularmente se encuentra bajo en las tres plataformas, en Linkata posee una mayor valoración, 40%, lo que refleja mejor funcionamiento técnico del sitio y su velocidad para cargar correctamente documentos y demás, siendo de cualquier forma un valor a mejorar, igualmente el rendimiento es importante para el aprovechamiento del potencial de las herramientas TIC empleadas en extensión rural por los usuarios (Steinke et al., 2020).

Cuadro 3. Análisis comparativo por Lighthouse

Plataforma/Sitio web	Performance	Accessibility	Best practices	SEO
Linkata	44	97	67	92
Relaser	55	95	95	83
GFRAS	19	77	83	83

Fuente: Elaboración propia.

La accesibilidad, constituye uno de los factores críticos y en los que más se busca mejorar los sitios web de acuerdo con la política de inclusión en Colombia (Resolución 1519) (Colombia, 2020), Linkata al igual que las plataformas con las cuales se comparó tienen valoración positiva, siendo notablemente superior la accesibilidad de Linkata. Esta característica es fuertemente apreciada por los diferentes tipos de usuarios en sitios web y aplicativos usados en los servicios de extensión, pues el fácil entendimiento de estos servicios, su asequibilidad y que sean visualmente atractivos hace que estos encajen en la rutina diaria de los usuarios (Byamukama et al., 2025; Steinke et al., 2020).

Respecto a mejores prácticas los puntos críticos en este componente se relacionan con aspectos de seguridad de la página web, así como de los recursos integrados a esta, aspecto en el cual Linkata debe implementar mejoras para cumplir con los estándares de ciberseguridad que demandan las TIC empleadas en el sector agropecuario, dando confianza al usuario y evitando así los incidentes que afectan los sistemas y aplicativos en agricultura (Rettore de Araujo-Zanella et al., 2020). La optimización en los motores de búsqueda es un aspecto que aporta visibilidad a la plataforma, lo cual contribuye a su mayor uso, para Linkata es un aspecto a favor frente a plataformas conocidas en América latina como Relaser y GFRAS.

4.5 Retos de Linkata como Sistema de gestión del conocimiento agropecuario para la extensión

Pese a que en Colombia se dispone de variedad de sistemas de gestión de información y conocimientos agropecuarios, en su mayoría del sector público y de libre acceso (Molano-Bernal et al., 2022), es importante para el caso de Linkata, definir estrategias que permitan aprovechar sus oportunidades y disminuir sus debilidades para que los actores del SNIA puedan hacer un mejor uso y aprovechamiento de esta plataforma como herramienta TIC a disposición para la extensión rural. Igualmente, se debe facilitar la replicación de experiencias exitosas del uso de plataformas digitales para el mejoramiento del servicio de extensión agropecuaria (Khan et al., 2019; Omulo & Kumeh, 2020; Steinke et al., 2019; Steinke et al., 2020).

De acuerdo con diferentes autores las TIC son herramientas innovadoras en la extensión rural al contribuir con la modernización, fortalecimiento y eficacia de los servicios de extensión

(Byamukama et al., 2025; Khatri et al., 2024). Estas herramientas ofrecen soluciones para superar desafíos como las limitaciones en el acceso a información, la comunicación no efectiva entre agricultores y extensionistas y las barreras tradicionales de la difusión del conocimiento y de la prestación de los servicios de extensión rural (Byamukama et al., 2025; Khatri et al., 2024; Omulo & Kumeh, 2020; Zapata Cárdenas & Marín Ochoa, 2015)

Partiendo de estos avances, el reto actualmente más allá de mejorar la conectividad en diferentes lugares y facilitar el acceso a los sistemas de información, es aprovechar las herramientas para poner a disposición de los usuarios contenidos de calidad, valorados por ellos y que posean características acorde con la celeridad que estas tecnologías poseen (Molano-Bernal et al., 2022); en este mismo sentido, autores como Omulo y Kumeh; Steinke y colaboradores; y Byamukama y colaboradores señalan que las tecnologías están desarrolladas y que se dispone de algún tipo de conectividad y accesibilidad a ellas, por lo que se debe centrar la atención en las alternativas que permitan la interacción entre productores y extensionistas o con el entorno, y el intercambio de conocimientos para optimizar la eficiencia productiva y la rentabilidad de los sistemas productivos (2025; 2020; 2020).

Linkata es una herramienta TIC en la práctica diaria de la extensión rural en Colombia, dado que integra contenidos y servicios orientados a suplir las necesidades informativas y al desarrollo de capacidades, principalmente de productores y extensionistas. La plataforma en su desarrollo y proceso de mejora articula los propósitos de las TIC en la extensión como ruta para cerrar brechas de acceso a la información.

Linkata tiene potencial para convertirse en escenario de contribución con la transferencia de conocimientos e innovación agropecuaria a nivel rural desde el uso de TIC en la gestión de la información y el conocimiento, en aspectos como: aplicaciones digitales, Big Data, Agricultura 4.0 (Flórez-Martínez & Uribe-Galvis, 2020; Molano-Bernal et al., 2022); automatización de procesos, acceso y análisis de datos agrícolas, agricultura de precisión (Rijswijk et al., 2019).

En el camino para introducir de forma exitosa la gestión del conocimiento y los AKIS al sector agropecuario y rural adquiere importancia la intermediación de facilitadores de las conexiones y del intercambio de conocimientos entre las comunidades de aprendizaje o de práctica, como ocurre en otros sistemas de extensión (García-Pedraza et al., 2021), donde la transferencia de conocimientos y tecnología a los agricultores es realizada por los extensionistas (Alemu et al., 2018), integrando tanto las herramientas TIC disponibles como sus conocimientos y capacidades (Birke & Knierim, 2020). También en Colombia se han creado y documentado sistemas de gestión del conocimiento con aportes a la interiorización de conocimiento de productores pecuarios, principalmente en el sector ovino (Ospina-Rivera & Grajales-Lombana, 2018).

Finalmente, Linkata como comunidad virtual creada con el objetivo de compartir información de acuerdo con las necesidades de sus miembros para generar y cultivar nuevo conocimiento (Perdomo-Villamil, 2019) y facilitar su acceso libre (Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2018); debe identificar las características y necesidades de contenidos y servicios requeridos por su público objetivo para la toma de decisiones (Oyinbo et al., 2020). Por lo que es importante realizar estudios posteriores para conocer la percepción de los usuarios y documentar las características de su interacción con la plataforma (Munthali et al., 2022), la cual afecta en buena medida el intercambio de conocimientos y la transferencia tecnológica, como está establecido para los AKIS en los países donde estos han tenido un mayor desarrollo (Barboza-Arias & Sáenz- Segura, 2020).

5 Conclusiones

Los resultados de este estudio permitieron identificar como desafíos para el fortalecimiento de la gestión del conocimiento agropecuario y el mejoramiento y apropiación de Linkata: 1) la falta de diseño sensible a dispositivos móviles, 2) la articulación con otras plataformas y entidades del sector agropecuario, 3) mejoras en usabilidad y funcionalidad respecto a los estándares nacionales, y 4) mejoras en el rendimiento y prácticas de ciberseguridad en lo referente a parámetros internacionales.

La comunidad virtual Linkata, que reúne a diferentes actores en torno a temáticas del sector agropecuario tiene potencial de mejoramiento de su aporte a la innovación agropecuaria como sistema de gestión de información, difundiendo conocimiento a través de diversos canales y formatos comunicativos y por medio del diálogo técnico-científico; como principal desafío se encontró la inclusión de la externalización como proceso de interacción de conocimientos, fundamental para un sistema de gestión de conocimiento agropecuario y una comunidad de práctica, favoreciendo aún más la participación de usuarios.

De forma práctica se estableció que Agrosavia en su rol como gestor del SNIA debe trabajar por fortalecer el intercambio de doble vía entre los conocimientos tácitos y explícitos agropecuario por medio de Linkata, que es la plataforma más cercana a los productores y extensionistas, incrementando la interacción plataforma-usuario, lo que posicionaría a esta como un sistema de gestión de conocimientos de forma integral.

Como limitación del estudio, este se centró en una sola plataforma de soporte al SNIA, por lo cual se debe investigar sobre otras alternativas TIC exitosamente implementadas en la extensión agropecuaria, tales como aplicaciones digitales, sistemas automatizados de atención al usuario, grupos en redes sociales, entre otras, que integren objetivos asociados al SNIA y la aceptación por los usuarios para realimentar los sistemas de gestión del conocimiento agropecuario actuales. Adicionalmente, dado que este análisis se dio principalmente desde el interior de la plataforma; su equipo humano y las características funcionales de su sitio web, se recomienda continuar con el análisis desde la mirada de los usuarios de esta, para establecer expectativas y demandas que permitan plantear estrategias de resolución a las necesidades del sector y alinear los servicios de extensión con los propósitos de la innovación agropecuaria.

Contribuciones de los autores:

LLCS: Diseño de investigación, Obtención de información, Análisis de información, Escritura del texto y revisión.

HRE: Acompañamiento durante investigación, Revisión y corrección de texto.

Apoyo financiero:

Nada a declarar.

Conflictos de intereses:

Nada a declarar.

Aprobación del consejo de ética:

No aplica.

Disponibilidad de información:

Los datos de la investigación no están disponibles.

Agradecimientos:

Agradecimientos al equipo de AGROSAVIA, Linkata y a la Universidad de Antioquia que hicieron posible esta investigación.

*Autor correspondiente:

Laura Lucía Castrillón-Salazar. lucia.castrillondea@udea.edu.co

Holmes Rodríguez Espinosa. holmes.rodriguez@udea.edu.co

6 Referencias

- Abeysinghe, A. M. B. N. (2021). Decentralized agricultural extension and social networks: the potential for agricultural information and technology dissemination in Sri Lanka. *Sri Lankan Journal of Agriculture and Ecosystems*, 3(2), 70-99. <https://doi.org/10.4038/sljae.v3i2.48>
- Actis, G., & Arza, V. (2023). Ciencia Ciudadana Social para la participación en políticas públicas de temáticas socioambientales. Análisis de un caso en Argentina. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 34(69), 1-36. <https://doi.org/10.33255/3469/1694>
- Aguilera-Luque, A. M., & Unibertsitatea, M. (2017). La gestión del conocimiento organizacional. *Research Gate*, (January). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28487.29600>
- Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. *Management Information Systems Quarterly*, 25(1), 107-136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Alemu, D., Jennex, M. E., & Assefa, T. (2018). Agricultural knowledge management system development for knowledge integration. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 4317-4326). Honolulu: University of Hawai'i at Mānoa. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2018.544>
- Alsaghan, B. M., Diab, A., & Alhotan, A. (2017). Social network sites utilized in agricultural extension services in Kingdom of Saudi Arabia. *AGROFOR*, 2(1), 19-27. <https://doi.org/10.7251/AGRENG1701019A>
- Barboza-Arias, L. M., & Sáenz-Segura, F. (2020). La gestión del conocimiento para la innovación y el desarrollo rural. *Yulök Revista de Innovación Académica*, 4(1), 21-34. <https://doi.org/10.47633/yulk.v4i1.199>
- Barrera, F., Ramírez, E., & Sotomayor, O. (2023). *Sistemas mixtos de extensión rural: Intervenciones presenciales y digitales para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los consejos técnicos* (Documentos Proyectos, no. LC/TS.2023/105). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Barrios-Soto, L. M., Maradey-Coronell, J. A., & Delgado-González, M. J. (2021). Análisis FODA: plataformas educativas utilizadas por profesores de matemáticas en Barranquilla - Colombia. *Mundo Recursivo*, 4(1), 133-148.
- Bawack, R. (2019). Application of knowledge management in academic libraries: a SWOT analysis. *Library Philosophy and Practice*, (July), 3814.

- Birke, F. M., & Knierim, A. (2020). ICT for agriculture extension: actor network theory for understanding the establishment of agricultural knowledge centers in South Wollo, Ethiopia. *Information Technology for Development*, 26(3), 591-606. <https://doi.org/10.1080/02681102.2020.1727826>
- Bosch, M., Rodrigues, M., & Vásquez, M. V. (2012). *TIC y agricultura* (Newsletter ELAC2015, no. 18). Santiago: CEPAL.
- Byamukama, W., Ssemakula, E., Ssekandi, J., Shaman, A., Businge, P., Kalibwani, R., Atukunda, C., & Turyasingura, B. (2025). A Review of ICT Integration in Agricultural Extension Services. A Global Perspective. *East African Journal of Interdisciplinary Studies*, 8(1), 329-349. <https://doi.org/10.37284/eajis.8.1.3023>
- Cabero, J., Barroso, J., Llorente, M. C., & Yanes, C. (2016). Redes sociales y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación: aprendizaje colaborativo, diferencias de género, edad y preferencias. *Revista de Educación a Distancia*, 51(51), 1-23. <https://doi.org/10.6018/red/51/1>
- Colombia. (2017, diciembre 29). Ley 1876, Congreso de Colombia. Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, Bogotá. Recuperado el 10 de febrero de 2025, de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Forms/DispForm.aspx?ID=30>
- Colombia. (2019, julio 25). Ley 1978, Congreso de Colombia. Por la cual se moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC, se distribuyen competencias, se crea un Regulador Único y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, Bogotá.
- Colombia. (2020). Resolución 1519, Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. Por la cual se definen los estándares y directrices para la accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos. 24 de agosto. *Diario Oficial*, Bogotá.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. (2021). *Decálogo del extensionista en la nueva normalidad*. Recuperado el 10 de febrero de 2025, de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/38273>
- Cruz, J. L., Sayadi, S., & Albisu, L. M. (2021). *AKIS: Del conocimiento a la innovación en el sector agroalimentario*. Madrid: INIA-CSIC.
- Cuadrado-Barreto, G. (2020). Gestión del conocimiento de la universidad: modelo de evaluación MEGCU. *Educación Superior y Sociedad*, 32, 89-114.
- Dalmasso, C., & Ander-Egg, G. F. (2020, August 6). *Aportes y desafíos de la extensión rural frente al COVID-19*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo. Recuperado el 10 de febrero de 2025, de <http://www.politicaspUBLICAS.uncu.edu.ar/articulos/index/aportes-y-desafios-de-la-extension-rural-frente-al-covid-19>
- DeLone, W., & McLean, E. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Food and Agriculture Organization – FAO. (2020). *Extension and advisory services: at the frontline of the response to COVID-19 to ensure food security*. Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8710en>
- Fernández-Marcial, V. (2006). Gestión del conocimiento versus gestión de la información. *Investigación Bibliotecológica*, 20(41), 44-62.
- Flórez-Martínez, D. H., & Uribe-Galvis, C. P. (2018). *TIC para la investigación, desarrollo e innovación del sector agropecuario*. Mosquera: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7402636>

- Flórez-Martínez, D. H., & Uribe-Galvis, C. P. (2020). Fourth industrial revolution technologies for agriculture sector: A trend analysis in agriculture 4.0. In *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*. Boca Raton: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.11>
- García-Pedraza, L., Hernández-Veitia, A. B., Campos-Oro, H., Zorio-González, E., & Pino-Benavidez, A. J. (2021). La gestión del conocimiento en las plataformas multiactorales de gestión en Villa Clara, Cuba. *Centro Agrícola*, 47(1), 52-60.
- Gardeazabal, A., Lunt, T., Jahn, M., Verhulst, N., Hellin, J., & Govaerts, B. (2021). Knowledge management for innovation in agri-food systems: a conceptual framework. *Knowledge Management Research and Practice*, 21(2), 303-315. <https://doi.org/10.1080/14778238.2021.1884010>
- Garrido-Rubiano, M. F., Pulido-Castro, S. X., Lesmes-Chavur, A. R., & Buitrago-Albarado, C. P. (2021). *La extensión agropecuaria para la innovación*. Mosquera: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7404722>.
- Ghazinoory, S., Abdi, M., & Azadegan-Mehr, M. (2011). SWOT methodology: a state-of-the-art review for the past, a framework for the future. *Journal of Business Economics and Management*, 12(1), 24-48. <https://doi.org/10.3846/16111699.2011.555358>
- Giraldo Marín, L., & Atehortúa Correa, L. F. (2010). Comunidades de práctica, una estrategia para la democratización del conocimiento en las organizaciones, una reflexión. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(16), 141-150.
- Godoi-de-Sousa, E., & Eiko Nakata, L. (2013). Comunidades de práctica una innovación en la gestión del conocimiento. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(Supl. 1), 11. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242013000300011>
- Gómez-Navarro, D. A., Alvarado-López, R. A., Martínez-Domínguez, M., & Díaz de León-Castañeda, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio de México. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 6(16), 49-64. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.16.62611>
- Heričko, T., Šumak, B., & Brdnik, S. (2021). Towards representative web performance measurements with Google Lighthouse. In *Proceedings of the 2021 7th Student Computer Science Research Conference (StuCoSReC)* (39-42). Maribor: Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-516-0.9>
- Ibarra-Tobar, O. D. (2018). *Evaluación de usabilidad de plataforma educativa acceso multidispositivos* (Tesis de maestría). Universidad EAFIT, Medellín.
- Keller Santander, K., Landini, F., Rojas-Andrade, R. M., & Prosser Bravo, G. (2021). Facilitadores y obstaculizadores de la implementación de un programa de extensión rural chileno: estudio cualitativo de la adherencia y las competencias del extensionista rural. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 18, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr18.foip>
- Khan, N., Qijie, G., Ali, S., Shahbaz, B., & Shah, A. (2019). Farmers' use of mobile phone for accessing agricultural information in Pakistan: A case of Punjab province. *Ciência Rural*, 49(10), 1-12. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20181016>
- Khatri, A., Michelle, C., Pratima, L., Chandan, R., Panigrahi, K., Akanksha, M., Sanjay, K., & Ali, M. U. (2024). Integration of ICT in Agricultural Extension Services : A Review. *Journal of Experimental Agriculture International*, 46(12), 394-410. <https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i123146>

- Klerkx, L., & Proctor, A. (2013). Beyond fragmentation and disconnect: Networks for knowledge exchange in the English land management advisory system. *Land Use Policy*, 30(1), 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.02.003>
- Klerkx, L., Schut, M., Leeuwis, C., & Kilelu, C. (2012). Advances in knowledge brokering in the agricultural sector: Towards innovation system facilitation. *IDS Bulletin*, 43(5), 53-60. <https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2012.00363.x>
- Landini, F., & Conti, S. (2022). Factors contributing to rural extension agents' support for a transfer of technology (ToT) approach: a multiple linear regression analysis. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 29(5), 605-625. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2022.2120027>
- Lopez-Siu, J., Perez-Martinez, A., & Izquierdo-Lao, J. (2018). La promoción científica innovativa extensionista sustentada en las TIC a través de una comunidad virtual. *Revista Electrónica Maestro y Sociedad*, 15(4), 536-548.
- Martínez, H., & Cortés, J. (2023). *Digitalización territorial en Risalda (Colombia): hubs digitales y redes de extensión agropecuaria digital* (Documentos de Proyectos, no. LC/TS.2023/178). Santiago: CEPAL.
- Materia, V. C., Giarè, F., & Klerkx, L. (2015). Increasing Knowledge Flows between the Agricultural Research and Advisory System in Italy: Combining Virtual and Non-virtual Interaction in Communities of Practice. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 21(3), 203-218. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2014.928226>
- Molano-Bernal, L. C. (2017). *Recomendaciones para diseñar una estrategia de transferencia de tecnología utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la corporación colombiana de investigación agropecuaria* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Molano-Bernal, L. C., Tibaduiza-Castañeda, L. P., Aguilera-Arango, G. A., Cañar-Serna, D. Y., & Barberá-Tomás, D. (2022). Las TIC como herramientas para la transferencia de tecnología y gestión del conocimiento en el sector agropecuario. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(1), 88-95.
- Mora-Holguín, H., Albis-Salas, N., García-Ospina, J., Zárate-Rincón, S., & Mejía, L. (2017). Usabilidad de tic y consumo digital en el sector agropecuario colombiano. *ALTEC*, 2017, 1-16.
- Morales-Vargas, A. (2023). Entre lo que los usuarios dicen y lo que hacen: métodos de investigación UX más útiles para evaluar la calidad web. *Anuario ThinkEPI*, 17, e17a14. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2023.e17a14>
- Munthali, N., Leeuwis, C., Van-Paassen, A., Lie, R., Asare, R., Van-Lammeren, R., & Schut, M. (2022). 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, 64-76. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.05.001>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). The Knowledge-Creating Company. *Research Policy*, 26(4-5), 598-600. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)80234-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)80234-X)
- Odeh, N., & Eleyan, D. (2022). Responsive web design trend in official ministries and government institutions websites in Palestine. *Palestine Technical University Research Journal*, 10(5), 18-33. <https://doi.org/10.53671/pturj.v11i1.236>
- Omulo, G., & Kumeh, E. M. (2020). Farmer-to-farmer digital network as a strategy to strengthen agricultural performance in Kenya: A research note on 'Wefarm' platform. *Technological Forecasting and Social Change*, 158(3), 120. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120120>

- Ortiz-Crespo, B., Steinke, J., Quirós, C., & Van Etten, J. (2018). *Systematic digital information exchange between farmers and extension officers in Kenya*. Rome: Bioversity International.
- Ospina-Rivera, Ó., & Grajales-Lombana, H. (2018). Efecto de dos modelos de gestión sobre fuentes de conocimiento tácito y explícito en productores de ovinos y caprinos. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(2), 231-245. https://doi.org/10.21930/rcta.vol19_num2_art:597
- Ospina-Rivera, O. F., Torres-Cruz, M., & Grajales-Lombana, H. (2022). Aplicación de un sistema de gestión del conocimiento en productores ovinos-caprinos en Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 27(s), e2788. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2788>
- Otene, V. A., Okwu, J. O., & Agene, A. J. (2018). Assessment of the use of Facebook by farmers and agricultural extension agents in otukpo local government area of Benue State, Nigeria. *Journal of Agricultural & Food Information*, 19(4), 354-361. <https://doi.org/10.1080/10496505.2017.1400976>
- Oyinbo, O., Chamberlin, J., & Maertens, M. (2020). Design of Digital Agricultural Extension Tools: Perspectives from Extension Agents in Nigeria. *Journal of Agricultural Economics*, 71(3), 798-815. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12371>
- Patel, K., Nayak, B., Behera, T. R., Mandal, N., Rana, S., Gupta, N., Malik, A., Patil, S., & Palo, S. K. (2022). Factors influencing, SWOT analysis and emerged strategies for improving the use of digital data platforms in immunisation program by frontline health care providers: a study from rural Eastern India. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 9(11), 4091-4097. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20222901>
- Perdomo-Villamil, L. (2019). *Propuesta de estrategia para gestionar el conocimiento en la comunidad de asistentes técnicos agropecuarios (linkata) de agrosavia, enfocado al grupo de cacao* (Tesis de maestría). Universidad Externado, Bogotá. <https://doi.org/10.57998/bdigital.handle.001.1845>
- Pérez Rodríguez, Y., & Castañeda Pérez, M. (2009). Las comunidades virtuales de conocimiento. *Ciencias de la Información*, 40(2), 53-58.
- Planuch-Prats, C., & Salvador-Vallès, R. (2022). Aportación de las comunidades virtuales a la gestión del conocimiento en el sector financiero. *Revista General de Información y Documentación*, 32(1), 137-161. <https://doi.org/10.5209/rgid.82950>
- Ramírez-Montoya, S., & García-Peñalvo, F. (2018). Co-creación e innovación abierta : Revisión sistemática de literatura. *Comunicar*, XXVI(54). <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Ramírez-Rojas, J. L. (2023). *Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas*. Recuperado el 10 de febrero de 2025, de <http://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
- Rettore de Araujo-Zanella, A., da Silva, E., & Pessoa-Albini, L. C. (2020). Security challenges to smart agriculture: Current state, key issues, and future directions. *Array*, 8, 100048. <https://doi.org/10.1016/j.array.2020.100048>
- Rijswijk, K., Klerkx, L., & Turner, J. A. (2019). Digitalisation in the New Zealand agricultural knowledge and innovation system: initial understandings and emerging organisational responses to digital agriculture. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100313>
- Rodríguez-Ponce, E. R., Pedraja-Rejas, L. M., Araneda-Guirriman, C. A., & Muñoz-Fritis, C. P. (2022). Relaciones entre las fases del proceso de gestión del conocimiento en unidades académicas. *Información Tecnológica*, 33(1), 49-56. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000100049>

- Saldías-Kiefer, L., & Reyes-lillo, D. (2021). Sitios web de bibliotecas de universidades públicas chilenas a partir del método SIRIUS método SIRIUS. *E-Ciencias de La Información*, 11(1), <https://doi.org/10.15517/eci.v11i1.41476>
- Salinas, J. (2003). Comunidades Virtuales y Aprendizaje digital. In *Artículo Presentado En El VI Congreso Internacional de Tecnología Educativa y NNNT Aplicadas a La Educación: Gestión de Las TIC En Los Diferentes Ámbitos Educativos*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Sánchez, N. (2007). El marco lógico: Metodología y evaluación de proyectos. *Visión Gerencial*, 2(julio-diciembre).
- Shanthi, A., Kokila, G., & Mohammed-Rafeeqe, K. (2022). The representation and performance of responsive web page based on HTML5 and CSS3. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(11), 1682-1685. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.47698>
- Sotomayor, O., Ramirez, E., & Martinez, H. (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina* (Documentos de Proyectos, no. LC/TS.2021/65). Santiago: CEPAL.
- Steinke, J., Achieng, J. O., Hammond, J., Kebede, S. S., Mengistu, D. K., Mgimiloko, M. G., Mohammed, J. N., Musyoka, J., Sieber, S., Van de Gevel, J., Van Wijk, M., & Van Etten, J. (2019). Household-specific targeting of agricultural advice via mobile phones: Feasibility of a minimum data approach for smallholder context. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 991-1000. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.026>
- Steinke, J., Ortiz-Crespo, B., van Etten, J., & Müller, A. (2022). Participatory design of digital innovation in agricultural research-for-development: insights from practice. *Agricultural Systems*, 195, 103313. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103313>
- Steinke, J., van Etten, J., Müller, A., Ortiz-Crespo, B., van de Gevel, J., Silvestri, S., & Priebe, J. (2020). Tapping the full potential of the digital revolution for agricultural extension: an emerging innovation agenda. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 19(5-6), 549-565. <https://doi.org/10.1080/14735903.2020.1738754>
- Sutherland, L. A., Adamsone-Fiskovica, A., Elzen, B., Koutsouris, A., Laurent, C., Stræte, E. P., & Labarthe, P. (2023). Advancing AKIS with assemblage thinking. *Journal of Rural Studies*, 97, 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.11.005>
- Taylor, M., & Bhasme, S. (2018). Model farmers, extension networks and the politics of agricultural knowledge transfer. *Journal of Rural Studies*, 64, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.09.015>
- Vidal Ledo, M., & Araña Pérez, A. (2012). Gestión de la información y el conocimiento Information. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 26(3), 474-484.
- Zapata Cárdenas, M. I., & Marín Ochoa, B. E. (2015). Ruralidad y dispositivos móviles: apropiación social y uso de la Tableta de Información Cafetera TIC: Estudio de caso Federación Nacional de Cafeteros para Antioquia. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 19-27. <https://doi.org/10.22507/rli.v12n2a2>

Recibido: 10 de febrero de 2025.

Aprobado: 05 de agosto de 2025.

JEL classification: O32, Q16.

Editor asociado: Paulo Eduardo Moruzzi Marques