

Propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible dirigida a productores colombianos¹

Campo Elías López-Rodríguez², Claudia Patricia Urrego Tunjuelo³, Angela Rosio Urrego Tunjuelo⁴

Resumen

Introducción. Para las asociaciones agrícolas resulta de vital importancia disponer de modelos de agricultura sostenible que puedan ser adoptados por los productores, y que sean generadores de beneficios sociales, económicos y ambientales para mejorar no solo el crecimiento del sector, sino la calidad de vida de la sociedad.

Objetivo. Proponer una metodología para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible en una asociación del municipio de Silvania, Cundinamarca. **Materiales y métodos.** A partir de un alcance descriptivo con enfoque cualitativo, se abordó a una población de setenta productores a los cuales se les aplicó una entrevista semiestructurada,

la información obtenida se analizó con el *software* Atlas.ti® **versión 8. Resultados.** El resultado más importante de este estudio es la identificación de una ruta metodológica de cuatro fases que incluye prácticas con enfoques agroecológico, gestión del suelo, gestión del agua y el desarrollo de las TIC articuladas de forma secuencial para implementar en un periodo de dieciocho semanas. **Conclusión.** Esta propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible es pertinente para la asociación estudiada, debido al contexto real de los productores, el cual responde a las necesidades del sector agrícola.

Palabras clave: agricultura sostenible, prácticas agrícolas, sostenibilidad.

- 1 Artículo original derivado del proyecto de investigación denominado *Propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible para la Asociación Agropecuaria ASOAGROBIG en el municipio de Silvania, Cundinamarca*. Entidad financiadora: Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Fecha de realización enero a noviembre de 2022.
- 2 Doctorando en Psicología del Consumidor, investigador de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto). Correo: celopez@uniminuto.edu
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4061-2979>.
- 3 Magíster en Gerencia de la Innovación en Proyectos, instructora agrícola del Centro Agroecológico y Empresarial del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, regional Cundinamarca. Correo: curregot@sena.edu.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9448-3191>.
- 4 Magíster en Gerencia de la Innovación en Proyectos, instructora agrícola del Centro Agroecológico y Empresarial del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, regional Cundinamarca. Correo: arurrego@sena.edu.co
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0611-5135>.

Autor para Correspondencia: celopez@uniminuto.edu
Recibido: 03/11/2022 Aceptado: 13/06/2023

*Los autores declaran que no tienen conflicto de interés

Methodological proposal for the adoption of good practices in sustainable agriculture aimed at colombian producers

Abstract

Introduction. It is of vital importance for agricultural associations to have models of sustainable agriculture that can be adopted by producers, generating social, economic and environmental benefits, improving not only the growth of the sector, but also the quality of life of society. **Objective.** To propose a methodology for the adoption of good practices in sustainable agriculture in an association in the municipality of Sylvania, Cundinamarca. **Materials and methods.** Based on a descriptive scope from a qualitative approach, a population of 70 producers was approached, to whom

a semi-structured interview was applied, analysing the information obtained with the Atlas.ti® software version 8. **Results.** The most important result of this study is the identification of a methodological route of four phases that includes practices with agroecological approaches, soil management, water management and the development of ICT, articulated in a sequential manner to be implemented over a period of 18 weeks. **Conclusion.** It is concluded that this methodological proposal for the adoption of good practices in sustainable agriculture is relevant for the association studied, due to the real context of the producers, which responds to the needs of the agricultural sector.

Keywords: Sustainable agriculture, Agricultural Practices, Sustainability.

Proposta metodológica para a adoção de boas práticas na agricultura sustentável destinada aos produtores colombianos

Resumo

Introdução. É de vital importância para as associações agrícolas ter modelos de agricultura sustentável que possam ser adoptados pelos produtores, gerando benefícios sociais, económicos e ambientais, melhorando não só o crescimento do sector, mas também a qualidade de vida da sociedade. **Objectivo.** Propor uma metodologia para a adoção de boas práticas em agricultura sustentável numa associação do município de Sylvania, Cundinamarca. **Materiais e métodos.** Com base num âmbito descritivo a partir de uma abordagem qualitativa, foi

abordada uma população de 70 produtores, aos quais foi aplicada uma entrevista semi-estruturada, analisando a informação obtida com o *software* Atlas.ti® versão 8. **Resultados.** O resultado mais importante deste estudo é a identificação de uma rota metodológica de quatro fases que inclui práticas com abordagens agroecológicas, gestão do solo, gestão da água e desenvolvimento das TIC, articuladas de uma forma sequencial a serem implementadas ao longo de um período de 18 semanas. **Conclusão.** Conclui-se que esta proposta metodológica para a adoção de boas práticas em agricultura sustentável é relevante para a associação estudada, devido ao contexto real dos produtores, que responde às necessidades do sector agrícola.

Palavras-chave: agricultura sustentável, práticas agrícolas, sustentabilidade.

Introducción

Actualmente existen diferentes modelos de agricultura que los productores han venido adaptando y que están acordes con los cambios del entorno biofísico y socioeconómico (Albarracín-Zaidiza *et al.*, 2019; Kapitza *et al.*, 2021) que responden además a factores que intervienen como la tenencia de la tierra, el uso de prácticas ancestrales, el acceso a la tecnología, la maquinaria, la infraestructura y los sistemas de riego (Röös *et al.*, 2019), entre otros.

Muchas de esas prácticas han generado como resultado una diversidad de sistemas agrícolas que no interactúan en armonía con el ecosistema y producen efectos negativos que alteran la vida y el equilibrio ecológico (Saucedo-Martínez *et al.*, 2021), como la pérdida de biodiversidad (Kapitza *et al.*, 2021), la afectación de la biota del suelo, la variación del metabolismo de los microorganismos del agroecosistema (Hernández *et al.*, 2013), la contaminación ambiental (Murrugarra-Retamozo, 2021) y el uso intensivo de sustancias de síntesis química (Hernández-Chaverri y Barragán, 2018).

Algunas de estas prácticas insostenibles impulsan la necesidad de implementar desarrollos tecnológicos en el sector rural, manejos climáticos, uso responsable de productos y prácticas agroecológicas bajo modelos agrícolas sostenibles, que respondan a las dinámicas sociales, económicas y ambientales, haciendo frente a la necesidad de la cadena de producción de alimentos (Röös *et al.*, 2019). Así como mencionan Carreño y Baquero (2019) no se trata de

reemplazar un paquete químico por otro ecológico, lo que se busca es lograr cambios en el diseño y manejo de los agroecosistemas para fortalecer los procesos ecológicos que brinda la biodiversidad presente.

Las asociaciones de productores fortalecen sus procesos y estas organizaciones son una herramienta social que promueve el trabajo en red buscando la generación de beneficios, promueven el mejoramiento de la calidad de vida, el aumento de los ingresos y los beneficios sociales, económicos y ambientales (Junguito, 2019). Es el caso de la Asociación Agropecuaria ASOAGROBIG, con domicilio en el municipio de Silvania, Cundinamarca que ha venido desarrollando diferentes actividades dentro de las cuales sobresalen diferentes capacitaciones para sus asociados; su objetivo principal está direccionado hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de los asociados, implementando y apoyando proyectos en beneficio de la conservación del medio ambiente con el enfoque de impulsar la producción agroecológica y sostenible acorde a los requerimientos del mercado (Hernández *et al.*, 2013).

De acuerdo con Calderón-Riaño y Pérez-Montenegro (2018) la agricultura sostenible busca equilibrar el uso de los recursos del agroecosistema, así como el desarrollo social y económico de los productores mediante la implementación de prácticas que conserven los recursos naturales, desde el uso de innovaciones científicas para fortalecer el sistema productivo (Orozco y Rodríguez, 2018). Desde la aplicación de los principios agroecológicos y el rediseño de los sistemas agrícolas se integran los procesos y

servicios ecológicos para el fortalecimiento de la gestión del suelo, el agua, el aire y la biodiversidad (Nicholls *et al.*, 2015).

La agricultura sostenible equilibra la productividad con la protección de los recursos naturales, y es allí donde precisamente la intervención para el control de las poblaciones como plagas, enfermedades y técnicas de fertilización se convierten en parte fundamental en las estrategias de adopción de técnicas agroecológicas amigables y sostenibles con el medio ambiente; y es en este escenario donde se hace pertinente contar con una metodología que se adapte al desarrollo productivo de ASOAGROBIG, garantizando la efectividad de los procesos, así como el rastreo y control de la producción para ser competitivos y mantenerse en el medio.

De acuerdo con Moreno-Sarmiento (2016) la agricultura sostenible se debe asegurar con la rentabilidad del suelo, realizando prácticas menos agresivas con el medio ambiente como rotación de cultivos, biopreparados e incorporación de microorganismos; además menciona que, para asegurar la seguridad alimentaria es necesario realizar un buen manejo del suelo. Por otro lado, Rizo-Mustelier *et al.* (2017) mencionan que la intensificación de los sistemas productivos sin la técnica ambientalmente responsable ha traído la desagregación de los suelos, la contaminación del agua y la residualidad por moléculas de agroquímicos acabando con su riqueza.

Frente a lo anterior, esta investigación da respuesta al siguiente interrogante: ¿Cuál es la metodología más adecuada

para la consolidación de la agricultura sostenible en los productores de la Asociación Agropecuaria ASOAGROBIG en el municipio de Silvania, Cundinamarca? Al respecto, es pertinente desarrollar un acercamiento conceptual hacia la agricultura sostenible desde una perspectiva global y sus diferentes prácticas de aplicación, realizar un diagnóstico respecto al conocimiento e implementación de la agricultura sostenible por parte de los productores vinculados a la organización estudiada, y finalmente construir una metodología para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible para ASOAGROBIG en el municipio de Silvania, Cundinamarca.

Materiales y métodos

El método seleccionado para dar alcance a los objetivos propuestos fue la fenomenología, que hace parte de la investigación cualitativa, y se fundamenta en la interpretación y comprensión de fenómenos, describiendo dicha experiencia desde el análisis del discurso sin recurrir a explicaciones causales. Se utilizó un enfoque cualitativo, que es un modelo basado en la observación y recolección de evidencias que describen de manera profunda e íntegra el fenómeno objeto de estudio, formulando preguntas antes, durante o después de la recolección y el análisis de la información (Ramos, 2015). Se desarrolló una propuesta de investigación descriptiva que busca especificar características importantes de cualquier fenómeno que se estudie, analizando información de manera independiente o conjunta, sin indicar cómo esta se relaciona.

La población objeto de estudio fueron setenta agricultores adscritos a ASOAGROBIG del municipio de Sylvania, para la obtención de la muestra se tuvo en cuenta un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, obteniendo así una muestra de cuarenta y dos participantes. Se identificó en este proceso el concepto de la saturación, siendo este el punto en el cual se ha escuchado ya una cierta diversidad de ideas y con cada entrevista no aparecen nuevos elementos (Martínez-Salgado, 2012).

La técnica para el levantamiento de la información fue la entrevista semiestructurada, que es una herramienta de investigación que aborda al individuo con preguntas abiertas sin seguir de manera estricta un orden preestablecido (Abreu, 2012). Para el análisis de la información se organizaron categorías emergentes de la codificación abierta o de primer nivel y se realizó una codificación axial de las categorías en segundo nivel en siglas.

El instrumento fue evaluado por dos expertos, pares evaluadores reconocidos por Minciencias en la categoría de investigador asociado. El primero de ellos se encontraba adelantando estudios doctorales en Agrociencias, mientras que el segundo adelantaba estudios doctorales en Psicología y es un experto en procesos de investigación cualitativa.

La estrategia de análisis generada relacionó los objetivos específicos de la investigación, con categorías orientadoras y ejes de indagación, de los cuales resultaron las preguntas que se propusieron en la entrevista semiestructurada. Dichas

categorías orientadoras fueron las siguientes: agricultura sostenible, prácticas de aplicación de la agricultura sostenible, gestión del suelo, gestión del agua, enfoque agroecológico, tecnologías de la información y la comunicación y alternativas para una emergente implementación de agricultura sostenible.

Para analizar la información resultante de las preguntas del instrumento se utilizó el *software* Atlas.ti® versión 8 que se caracteriza por la organización, análisis e interpretación de la información en investigaciones de tipo cualitativo y la relación de categorías y ejes de indagación (Silva-Junior e Leão, 2018). De esta manera, los resultados del levantamiento de la información se plasmaron en diversos mapas que integran las categorías orientadoras y los ejes de indagación, los cuales se utilizaron como insumo en el desarrollo de la propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible.

Resultados

Diagnóstico inicial de la percepción de los agricultores

En el mapa que se presenta en la **figura 1** se observa que el término de agricultura sostenible está relacionado con la gestión del suelo, el agua, el enfoque agroecológico, la implementación de la agricultura sostenible y las TIC. Allí, los entrevistados resaltan la importancia del cuidado del medio ambiente mediante la implementación de prácticas amigables con el agroecosistema manteniendo

un equilibrio entre los seres humanos, animales y medio ambiente, que favorecen la biodiversidad del sistema y la multiplicación

de microorganismos eficientes que a su vez mejoran la disponibilidad de nutrientes en el suelo (Méndez-Gálvez, 2021).

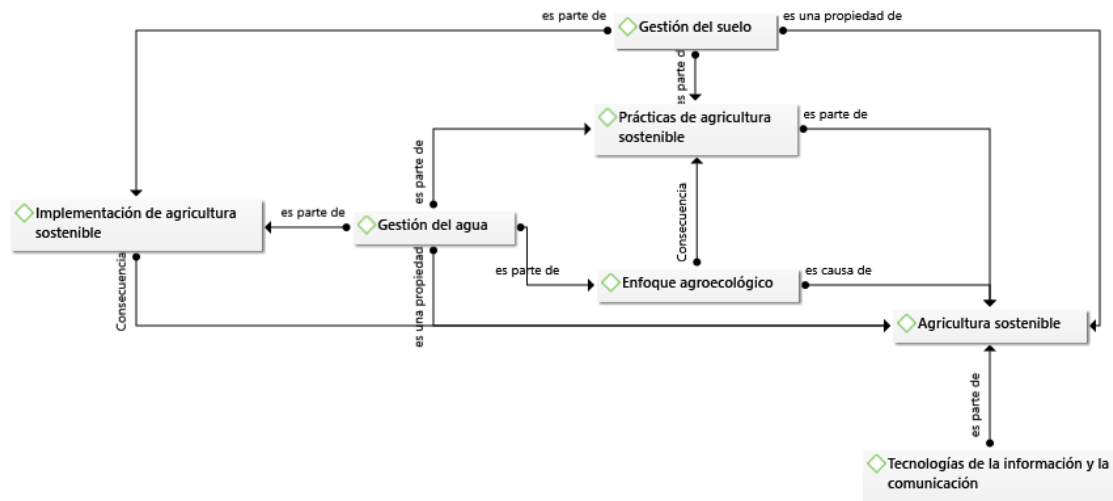


Figura 1. Mapa general de las categorías orientadoras

Nota: elaboración propia.

En la categoría *agricultura sostenible* ubicada en la **figura 2** se identifica cómo el uso de productos limpios y sostenibles hace parte de la aplicación del modelo de agricultura sostenible, lo que implica la utilización de productos con menor riesgo para los

consumidores como son los biopreparados. Estos se convierten en una alternativa viable e importante para lograr un desarrollo agrícola ecológicamente sostenible, a bajo costo, cero contaminaciones y manteniendo la conservación del suelo y su diversidad.

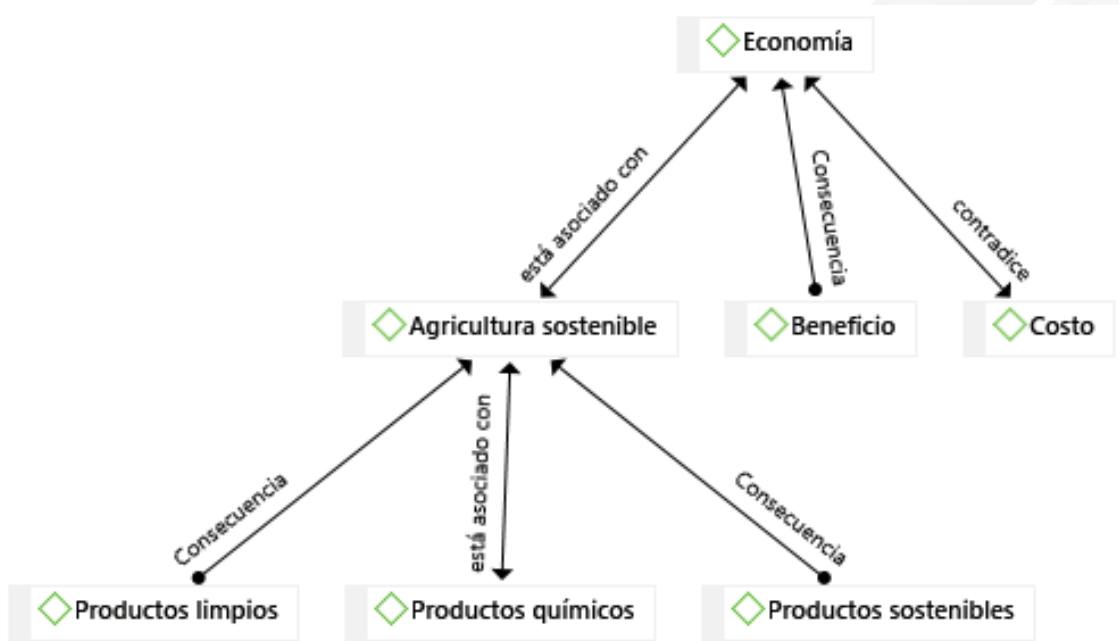


Figura 2. Mapa de la categoría orientadora agricultura sostenible

Nota: elaboración propia.

La figura 3 muestra que las prácticas de agricultura sostenible utilizadas por las personas entrevistadas son la utilización de abonos orgánicos, los productos limpios, los productos naturales, los productos químicos,

la elaboración de productos biopreparados que se utilizan para control de plagas y enfermedades y el manejo de la fertilización en los cultivos.

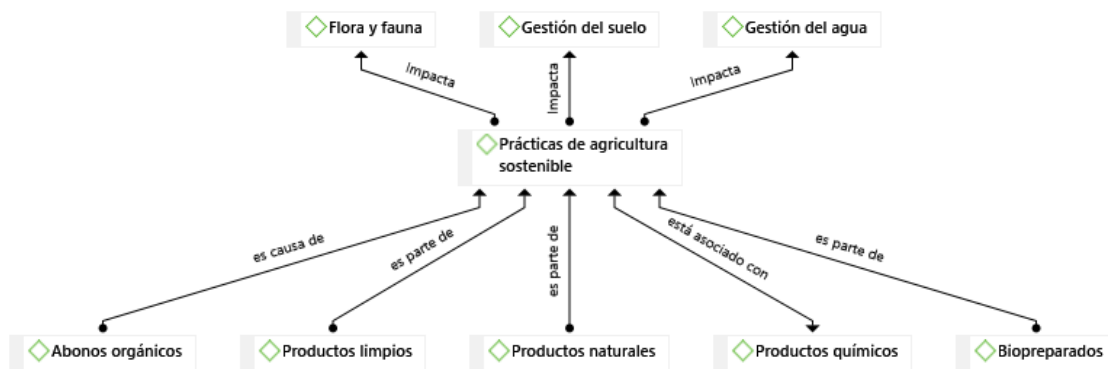


Figura 3. Mapa de la categoría orientadora prácticas de aplicación de la agricultura sostenible

Nota: elaboración propia.

La **figura 4** muestra las prácticas realizadas por los entrevistados para la protección del suelo, estas prácticas están enfocadas en la utilización de productos naturales denominados bioprepados,

los cuales no alteran las condiciones del suelo. La capacitación se visualiza como un factor importante en la formación de los agricultores para dimensionar los beneficios de la agricultura sostenible.

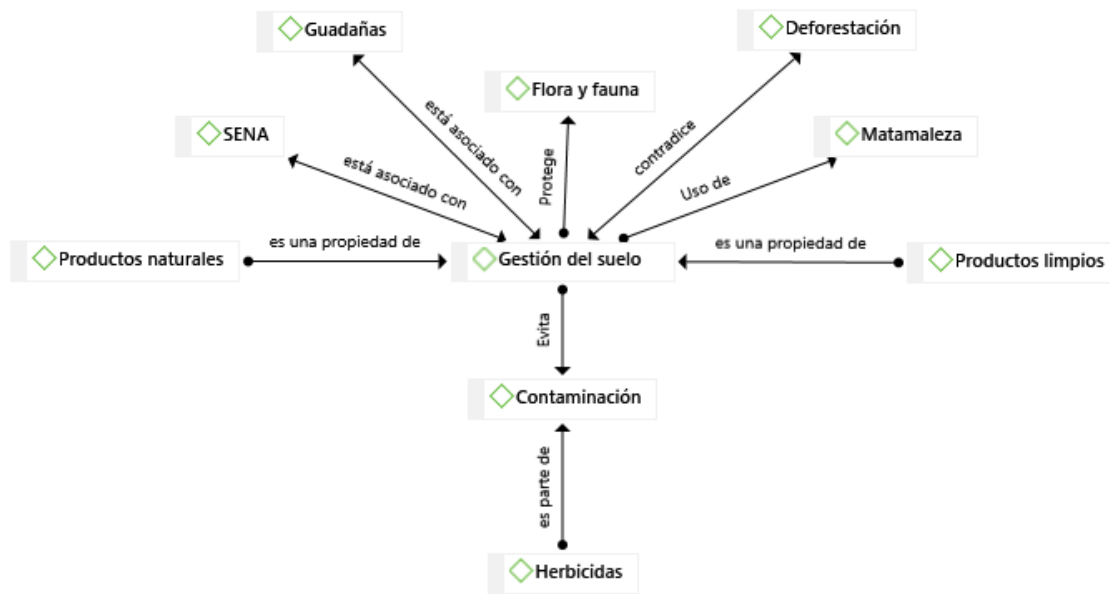


Figura 4. Mapa de la categoría orientadora gestión del suelo

Nota: elaboración propia.

En la **figura 5** se puede observar la categoría designada como *gestión del agua*, allí se identifican prácticas de manejo del agua de lluvia, uso correcto del acueducto y prácticas de reforestación para proteger el agua en la finca. Los productores vienen adoptando una conciencia ecológica responsable que

incluye la reforestación como una actividad necesaria para la conservación de la flora y la fauna del agroecosistema, además de crear sentido de pertenencia de su territorio con un enfoque agroecológico hacia una agricultura sostenible y perdurable en el tiempo.

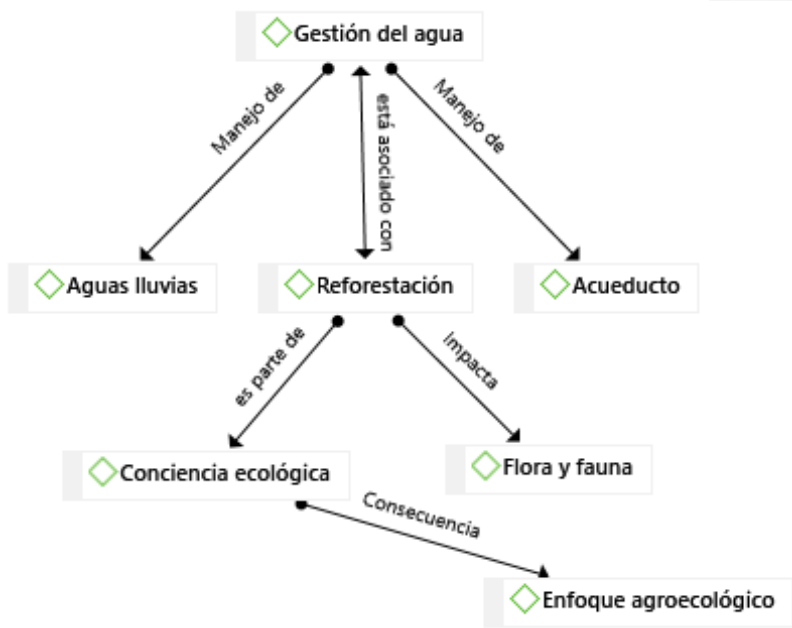


Figura 5. Mapa de la categoría orientadora gestión del agua

Nota: elaboración propia.

En la categoría denominada *enfoque agroecológico* que se visualiza en la **figura 6**, se evidencia la estrecha relación que existe entre dicho enfoque con los términos de agricultura sostenible, la gestión del suelo y

del agua. De igual forma, se identificaron cinco bioinsumos: los biopreparados, el humus de lombriz, los caldos, los microorganismos y los biofertilizantes, desde los cuales se evita el uso de productos de síntesis química.

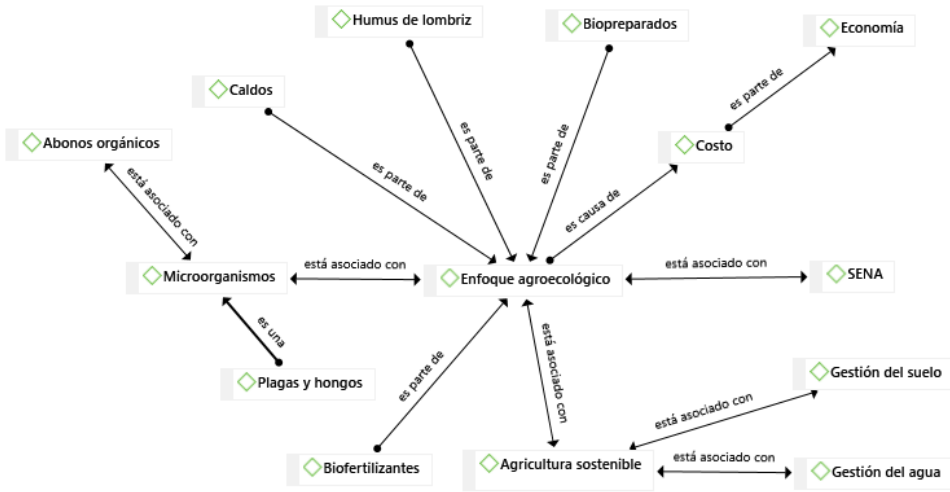


Figura 6. Mapa de la categoría orientadora enfoque agroecológico

Nota: elaboración propia

De acuerdo con las dinámicas del uso de las TIC en la producción agrícola, en la **figura 7** se observan algunas tecnologías que los productores usan actualmente para sus procesos productivos, como son los computadores, la red social WhatsApp, el

internet, los teléfonos celulares, y en menor medida los lectores de pH. Estas diferentes tecnologías son utilizadas como una herramienta de investigación para obtener información asociada el cultivo.

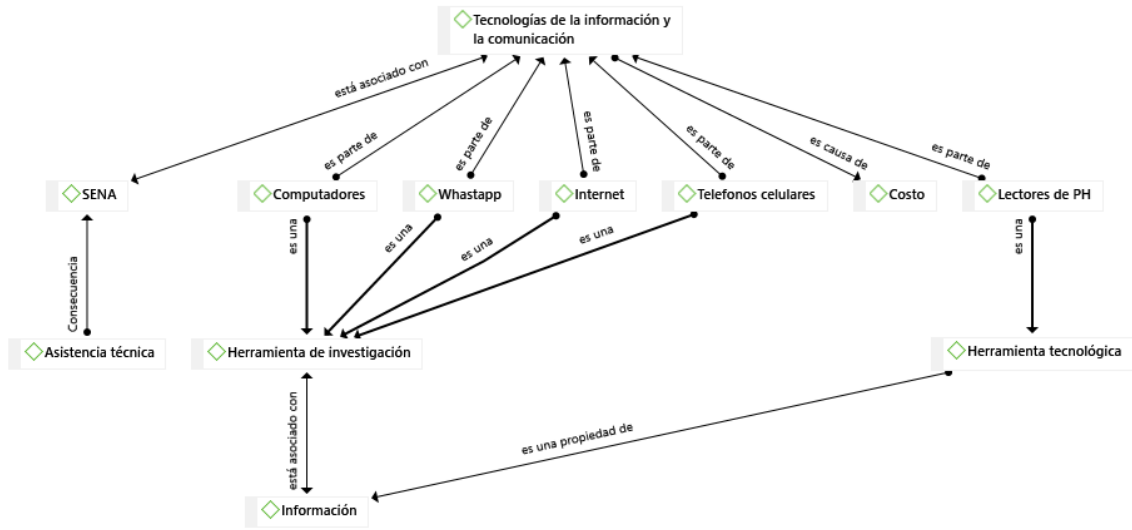


Figura 7. Mapa de la categoría orientadora tecnologías de la información y de la comunicación TIC

Nota: elaboración propia.

En la categoría de *alternativas para una emergente implementación de agricultura sostenible* que se observa en **figura 8**, se identifica la pertinencia que tendría una mayor intervención gubernamental, fundamental para el desarrollo de proyectos que beneficien los procesos de producción sostenible. Una alternativa emergente identificada, se relaciona con la posibilidad de que estas organizaciones sean fortalecidas mediante la figura de

asociaciones de productores que permiten acceder a alianzas y beneficios de proyectos gubernamentales, así como también a mercados internacionales, todo ello apoyados en procesos de capacitación, que orientan a los productores en los requerimientos de los sistemas productivos enfocados hacia agricultura sostenible y también a diferentes estrategias de mercadeo para su consolidación comercial.

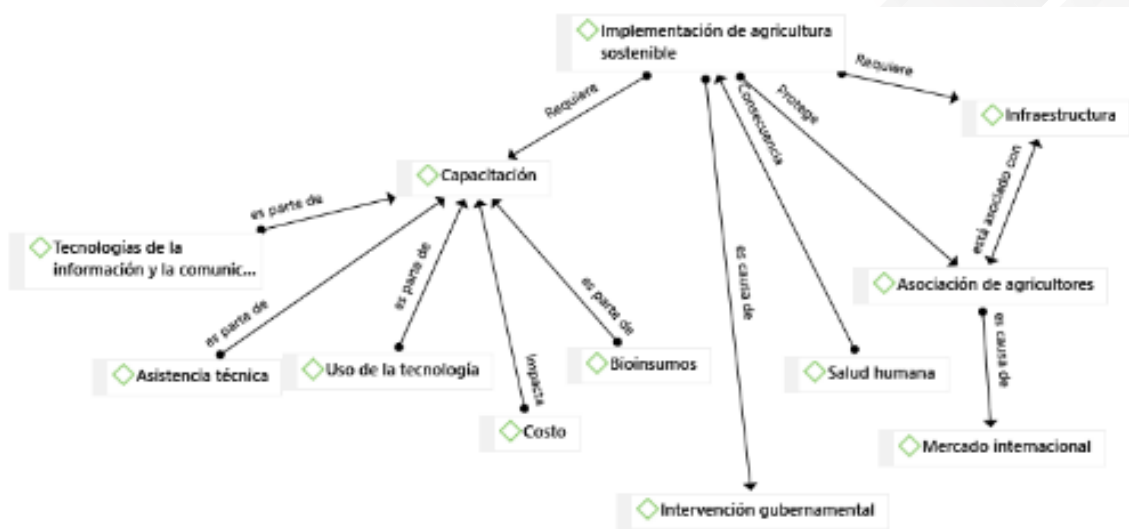


Figura 8. Mapa de la categoría orientadora alternativas para una emergente implementación de agricultura sostenible

Nota: elaboración propia

Propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible

La propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible está estructurada en cuatro fases de desarrollo: planificación, sensibilización, implementación y evaluación. De forma inicial, se desarrolló un acercamiento con los integrantes de la junta directiva de esta asociación —teniendo en cuenta que esta lidera las acciones de la organización— con el propósito de compartir con ellos los resultados de la percepción de los

productores encontrados en el levantamiento de la información primaria, luego se les informó que a partir de estos insumos se generó la propuesta.

Las fases propuestas en la metodología se desglosaron en actividades claves con todos los integrantes de ASOAGROBIG, para que la adopción de las prácticas sostenibles sea incorporada gradualmente en todos los sistemas productivos de los agricultores, se tiene estimado un tiempo de dieciocho semanas para su ejecución. La figura 9 describe cronológicamente el desarrollo de estas fases.

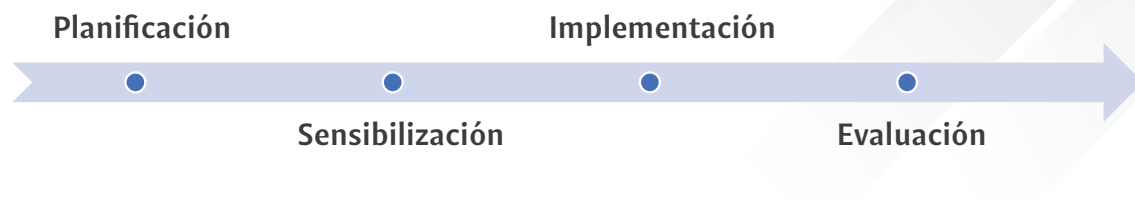


Figura 9. Fases de la ejecución de la metodología propuesta

Nota: elaboración propia.

- **Planificación.** La planificación es la fase en la que se organizará la ruta de avance de la implementación metodológica, en ella se revisará y ajustará el cronograma de actividades de acuerdo con la realidad de la organización. En esta etapa se requiere de la disposición de los siguientes recursos:
 - Recurso humano: se requiere de un ingeniero agrónomo con experiencia en el manejo de agricultura sostenible y orgánica, profesional en administración de empresas con experiencia en el manejo de organizaciones campesinas y la junta directiva de la asociación para la coordinación de actividades.
 - Infraestructura física: ambiente abierto en zona rural, con disponibilidad de sillas y áreas productivas para la ejecución de los talleres teórico-prácticos.
 - Insumos para las capacitaciones: materiales y equipos de apoyo requeridos para desarrollar cada taller, en algunos casos los productores disponen en su inventario.
 - Presupuesto: el costo total proyectado para la implementación de la metodología en setenta productores de ASOAGROBIC asciende a COP 156.808.300 en el escenario en el que todos los asociados adopten la metodología.
- **Sensibilización.** La fase de sensibilización tiene como propósito concientizar a los productores de la necesidad de mejorar las prácticas agrícolas para aumentar la rentabilidad, conservar los recursos naturales y responder a las necesidades de los clientes con un enfoque sostenible. Como se observó en la **figura 2**, el concepto de agricultura sostenible no es claramente entendido por los miembros de la asociación, y en la mayoría de las entrevistas aplicadas se asocia en mayor medida con prácticas relacionadas con el enfoque agroecológico, lo que deja de lado el uso de las TIC en la agricultura y sin claridad respecto al uso de agroquímicos en el cultivo. De forma específica, en esta etapa se desarrollarán las siguientes actividades:

- Sensibilización a los asociados: en esta actividad se realizará la contextualización de los productores en el concepto de agricultura sostenible, aplicación, enfoques y ventajas de la implementación en el sistema productivo; para mejorar la percepción de los asociados se presentará la experiencia de un productor de la región como caso exitoso en la incorporación de prácticas de agricultura sostenible y la socialización de un video con una experiencia de implementación internacional que proporcione una proyección de hacia dónde está apuntando la visión de la organización.
- Firma del acta de compromiso del productor: este documento se firmará al finalizar la sensibilización y tiene como objetivo oficializar la participación de los productores en la implementación de la metodología y de manera consecuente aumentar su compromiso con el proyecto.
- Registro de la ficha técnica del productor: este registro se diligenciará al finalizar la sensibilización y tiene como objetivo recolectar información del productor, allí se consignarán datos básicos como identificación, nombre de predio, dirección, tenencia de tierra y características agroclimáticas del predio.
- **Implementación.** En esta fase se realizará la transferencia de conocimiento mediante ocho talleres teórico-prácticos presenciales y una gira técnica que permitirá adoptar competencias en la aplicación de prácticas de agricultura sostenibles. Estos talleres requieren ser impartidos por un profesional con el siguiente perfil: ingeniero agrónomo o profesional en áreas afines, con especialización en gerencia de proyectos, con conocimientos en producción agrícola sostenible y ecológica, prácticas de gestión de suelo y agua e implementación de normas agrícolas como registro de predio exportador y buenas prácticas agrícolas. Tener habilidades gerenciales como la comunicación asertiva, la toma de decisiones y la administración de recursos. Contar con una experiencia profesional de tres años en extensión agrícola, asistencia técnica, manejo de grupos de capacitación y el uso de recursos tecnológicos para aplicar en la agricultura.

Los talleres se desarrollarán en las fincas de los asociados en condiciones reales con previo alistamiento de materiales por parte de la organización para el desarrollo del taller, cada uno tendrá una duración de cuatro horas e incluirá el uso de técnicas didácticas que destacan la demostración de método como principal técnica de aprendizaje por el grupo de productores.

Los talleres teórico-prácticos propuestos le permitirán al productor adoptar habilidades gerenciales y técnicas de preparación de bioinsumos que sirvan como alternativa de manejo técnico de los sistemas productivos de una forma amigable y sostenible con el medio ambiente, además de bajar costos por compra de insumos en agricultura tradicional. La denominación de cada uno de los talleres es la siguiente: i) herramientas gerenciales para la adopción de la metodología, ii) preparación de biofertilizantes líquidos, iii) preparación de biofertilizantes sólidos, iv) elaboración de extractos vegetales, v) captura y multiplicación de microorganismos, vi) preparación de caldos minerales, vii) prácticas del manejo del agua y del suelo, viii) aplicación de las TIC en la agricultura, y la gira técnica.

- **Evaluación.** Para esta fase se aplicará la lista de chequeo a cada productor con el propósito de verificar la implementación de la metodología, se consideraron diecisiete puntos de control siguiendo la secuencia de los talleres teórico-prácticos. La lista de chequeo es un instrumento que se debe diligenciar al final de la implementación la cual permite evaluar la aplicación de actividades enfocadas hacia la agricultura sostenible. En esta lista se plantea un punto de control y un criterio de cumplimiento que debe ser evaluado con el productor, en esta lista se

encuentra un espacio donde se debe escribir si el productor cumple o no cumple con el criterio, además de realizar los respectivos comentarios que se consideren, como la aptitud del productor, las instalaciones, los insumos y actividades no descritas. Esta lista de chequeo deberá ser diligenciada por una persona que designe la junta directiva, este puede ser el asistente técnico de la organización.

La aplicación de la lista de chequeo permitirá consolidar la información para que la organización tenga una base de datos que permita evaluar la implementación de la agricultura sostenible, además de servir como información para los demás asociados para determinar insumos y prácticas requeridas en el proceso diario de la agricultura sostenible.

La socialización de resultados generales y el reconocimiento a los productores con incentivos será establecida por la junta directiva en asamblea general, se sugiere realizar reconocimiento social a los productores, brindando algunos beneficios como bonificaciones, entrega de materiales para la elaboración de productos biológicos, material vegetal, materiales para adecuación de infraestructura, recipientes para elaboración de biopreparados y participación en eventos municipales, departamentales o nacionales.

En esta etapa es indispensable usar indicadores de gestión que permitan medir el nivel de adopción de la metodología propuesta, a fin de tomar decisiones oportunas en caso de ser necesario y generar medidas correctivas en el avance de los productores. Se plantean nueve indicadores de gestión que serán medidos al finalizar la semana dieciocho, contados a partir de la sensibilización. Dichos indicadores están orientados a controlar el desarrollo de la metodología a partir del uso de herramientas gerenciales, utilización de biofertilizantes, preparación de extractos vegetales, captura y multiplicación de microorganismos, uso de caldos minerales, prácticas de gestión del agua, prácticas de gestión del suelo, aplicación de TIC en los procesos productivos y aplicabilidad de la metodología por parte de los asociados.

Discusión

El desarrollo de esta investigación permitió evidenciar la importancia de la implementación de las prácticas agrícolas enfocadas en una agricultura sostenible como respuesta al crecimiento de la población y la afectación del medio ambiente, situaciones que generan la necesidad de cambiar la forma de producción de alimentos (Kumar *et al.*, 2019). Rööös *et al.* (2019) sostienen que la agricultura sostenible busca equilibrar los recursos del agroecosistema y el desarrollo social y económico de los productores

permitiéndoles producir sus alimentos y cuidar al mismo tiempo el medio ambiente. Por ello, Moreno-Sarmiento (2016) manifiesta que la agricultura sostenible se debe asegurar con la rentabilidad del suelo realizando prácticas menos agresivas con el medio ambiente, como rotación de cultivos, biopreparados e incorporación de microorganismos, además menciona que para asegurar la seguridad alimentaria es necesario realizar un buen manejo del suelo.

Tal como mencionan Rööös *et al.* (2019, las prácticas de agricultura sostenible impactan en la flora y fauna de las regiones, crean espacios apropiados para el desarrollo de microorganismos presentes en el suelo, facilitan la conservación del agua como recurso esencial que involucra prácticas ajustadas a cada región.

Los productores enfocan las prácticas agroecológicas a la producción de bajo impacto ambiental que incluye reducción de uso de agroquímicos. Los productores vienen adoptando una conciencia ecológica responsable que incluye la reforestación como una actividad necesaria para la conservación de la flora y la fauna, dado que si no hay un uso adecuado del recurso se generan desequilibrio natural y disminución considerable de las fuentes hídricas para las futuras generaciones. La deforestación no es una práctica que realicen los entrevistados y la gestión del suelo en agricultura sostenible permite obtener productos limpios y sanos pues el suelo es el espacio de almacenamiento del alimento y el soporte de las plantas (Sánchez-Marañón *et al.*, 2002).

Los participantes mencionaron que la decisión de ingresar al enfoque agroecológico en gran parte se debió al alto costo de los insumos agropecuarios actuales de la agricultura tradicional y su incidencia en la economía familiar. Los productores expresan en sus entrevistas que el celular con datos de internet es el más usado para realizar búsquedas de información técnica al igual que las consultas a otros productores y asesores con ayuda de la aplicación WhatsApp.

Las asociaciones de productores fortalecen sus procesos mediante la implantación de la agricultura sostenible, es esta una herramienta social que promueve el trabajo en red, busca la generación de beneficios, promueve el mejoramiento de la calidad de vida, el aumento de los ingresos y bienestar social, económico y ambiental (Junguito, 2019). La implementación de un sistema de producción sostenible permite a los grupos asociativos ingresar a mercados justos y responder a las exigencias del cliente respecto a la producción de alimentos de manera competitiva. ASOAGROBIG se ha ido organizando de forma grupal con la integración de prácticas de agricultura sostenible, las cuales le han permitido desarrollar proyectos con incentivos sociales y económicos para sus integrantes.

Conclusiones

La propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible proporciona una ruta metodológica pertinente para ASOAGROBIG. La propuesta está estructurada en cuatro

fases: i) la planificación: se organizan y ajustan el cronograma, los recursos humanos, físicos, los insumos y el presupuesto; ii) la sensibilización: busca el acercamiento de los productores al concepto de agricultura sostenible incluyendo la formalización del proceso mediante la firma de documentos; iii) la implementación: se ejecuta el plan de capacitación siendo los productores los responsables de replicar lo aprendido en su unidad productiva; iv) la evaluación: con ayuda de los indicadores de gestión propuestos y la aplicación de la lista de chequeo aplicada al grupo de productores, se medirá la adopción de la metodología que servirá como insumo para la toma de decisiones y dirección de la organización frente a este proyecto.

La metodología más adecuada para la consolidación de la agricultura sostenible en los productores de ASOAGROBIG es la propuesta planteada en esta investigación, enmarcada en la realidad de los productores con cuatro enfoques: agroecológico, gestión del suelo, gestión del agua y TIC; implementados en cuatro fases que permiten la adopción del modelo de forma secuencial y efectiva que incluye prácticas enmarcadas en un modelo de agricultura sostenible.

La fenomenología y el enfoque cualitativo propuesto permitieron que los objetivos planteados fueran cumplidos a cabalidad, la propuesta metodológica enfocada en la agricultura sostenible se desarrolló realizando un acercamiento conceptual del tema que incluyó la consulta de información secundaria e información primaria alcanzada mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas, dando como resultado las

prácticas más usadas por los entrevistados, siendo estos los insumos para la construcción de la metodología. En segunda instancia se analizó la información obtenida mediante el *software* Atlas.ti® versión 8 que generó mapas de cada una de las categorías y ejes de indagación, permitiendo conocer el concepto de agricultura sostenible, el cual fue expresado por los asociados como el cuidado del medio ambiente mediante la implementación de prácticas amigables con el agroecosistema.

Finalmente, se propone a los investigadores realizar estudios en costos de producción bajo la implementación de sistemas sostenibles, relacionando los enfoques del modelo. También, es necesario realizar una comparación de diferentes esquemas de producción, relacionando las prácticas usadas e identificando las categorías más frecuentes de uso en diferentes asociaciones dedicadas a la producción agrícola; esto con el fin de aumentar el repositorio de información de las combinaciones de prácticas implementadas por las asociaciones. Además, se requieren investigaciones que incluyan herramientas gerenciales enlazadas con las prácticas agrícolas que permitan a las organizaciones mejorar su proceso técnico-administrativo y se convierta en una ventaja competitiva.

En cuanto a las limitaciones de la investigación, a nivel metodológico se dificultó la aplicación de las entrevistas por la dispersión geográfica de los productores en el municipio, además de la falta de estudios en cuanto a metodologías de agricultura sostenible para modelos asociativos agrícolas en el país, pese a que

en la mayoría de los casos se enmarcan en uno o dos enfoques y no en un sistema integral de prácticas con múltiples enfoques que apunten a la sostenibilidad, también se evidenció la dificultad de los productores para diferenciar las prácticas usadas en sus sistemas productivos las cuales hacen parte de la agricultura sostenible, mostrando confusión y desconocimiento en el tema.

Referencias

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, método y diseño de investigación. *Daena*, 7(2), 187-197.
- Albarracín-Zaidiza, J. A., Fonseca-Carreño, N. y López-Vargas, L. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. *Ciencia y Agricultura*, 16(2), 39-55.
- Calderón-Riaño, D. E. y Pérez-Montenegro, C. N. (2018). Simulación e implementación de prácticas agrícolas en la comunidad de La Gabriela en Medellín, Colombia. *Producción+ Limpia*, 13(1), 7-18.
- Carreño, N. E. y Baquero, Z. Y. (2019). Sostenibilidad como estrategia de competitividad empresarial en sistemas de producción agropecuaria. *Estrategia Organizacional*, 8(1), 9-26.
- Hernández, L., Munive, J., Sandoval, E., Martínez, D. y Villegas, M. (2013). Efecto de las prácticas agrícolas sobre las poblaciones bacterianas del suelo en sistemas de cultivo en Chihuahua,

- México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(3), 353-365.
- Hernández-Chaverri, R. A. y Barragán, L. A. (2018). Impacto y oportunidades de biorrefinería de los desechos agrícolas del cultivo de piña (*Ananas comosus*) en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 10(2), 455-468.
- Junguito, R. (2019). El papel de los gremios en la economía colombiana. *Desarrollo y Sociedad*, (82), 103-131.
- Kapitza, S., Van Ha, P., Kompas, T., Golding, N., Cadenhead, N. C., Bal, P. and Wintle, B. A. (2021). Assessing biophysical and socio-economic impacts of climate change on regional avian biodiversity. *Scientific Reports*, 11(1), 1-10.
- Kumar, K. K., Sridhar, J., Murali-Baskaran, R. K., Senthil-Nathan, S., Kaushal, P., Dara, S. K. and Arthurs, S. (2019). Microbial biopesticides for insect pest management in India: Current status and future prospects. *Journal of Invertebrate Pathology*, 165, 74-81.
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciência e Saúde Coletiva*, 17, 613-619.
- Méndez-Gálvez, S. (2021). Los hongos micorrízicos arbusculares para una agricultura sustentable. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 9(1), 3-9.
- Moreno-Sarmiento, N. (2016). La agricultura sostenible es un reto para la microbiología del suelo. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18(1), 5-6.
- Murrugarra-Retamozo, B. I. (2021). Contaminación ambiental del río y el grado de responsabilidad civil de la población del río Chillón en el período 2018. *Producción+ Limpia*, 16(1), 62-82.
- Nicholls, C., Henao, A. y Altieri, M. (2015). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10(1), 7-31.
- Orozco, Á. A. y Rodríguez, C. E. (2018). El copoazú y los negocios inclusivos: una estrategia socioeconómica en Florencia, Caquetá (Colombia). *Cooperativismo y Desarrollo*, 26(112), 1-17.
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17.
- Rizo-Mustelier, M., Vuelta-Lorenzo, D. R. y Lorenzo-García, A. M. (2017). Agricultura, desarrollo sostenible, medioambiente, saber campesino y universidad. *Ciencia en su PC*, (2), 106-120.
- Röös, E., Fischer, K., Tidåker, P. and Nordström Källström, H. (2019). How well is farmers' social situation captured by sustainability assessment tools? A Swedish case study. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 26(3), 268-281.
- Sánchez-Marañón, M., Soriano, M., Delgado, G. and Delgado, R. (2002). Soil quality in Mediterranean mountain environments: Effects of land use change. *Soil Science Society of America Journal*, 66(3), 948-958.

Saucedo-Martínez, B. C., Márquez-Benavides, L., Santoyo-Pizano, G. y Sánchez-Yáñez, J. M. (2021). Detergentes y biodetergentes en la biorremediación de suelo: inconsistencias y evidencias. *Producción+ Limpia*, 16(1), 136-159.

Silva-Junior, L. A. e Leão, M. B. (2018). O *software* Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras. *Ciência e Educação*, 24, 715-728.