

## Sostenibilidad de la mora de Castilla (*Rubus glaucus*) en la agricultura familiar ecuatoriana

### Sustainability of blackberry (*Rubus glaucus*) in Ecuadorian family farming

Edy Abril-Espin<sup>1,\*</sup> ; Carlos Salas-Macías<sup>2</sup> ; Felipe Garcés-Fiallos<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

<sup>2</sup>Departamento de Agronomía. Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Manabí. Km 15 vía Portoviejo-Santa Ana. Lodana, Ecuador. carlos.salas@utm.edu.ec, felipe.garcés@utm.edu.ec

\*Autor correspondiente: [eabril@unitru.edu.pe](mailto:eabril@unitru.edu.pe) (E. Abril-Espin)

DOI: [10.17268/rev.cyt.2024.04.07](https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2024.04.07)

#### RESUMEN

El cultivo de mora (*Rubus glaucus*), se ha destacado recientemente debido a su elevado consumo en Europa, Estados Unidos, América y Asia. Es por ello que se están realizando esfuerzos para mejorar su productividad. Ecuador es un país con potencial de producción de mora (*Rubus glaucus*), debido a que su ubicación astronómica provee características agroecológicas y climáticas idóneas y adicionalmente se produce todos los meses del año, han surgido diferentes alternativas agroecológicas que procuran el uso de productos orgánicos para la fertilización del suelo; resultando ser una opción simple y económica que contribuye a una nutrición balanceada del cultivo. La fertilización con abonos orgánicos, biofertilizantes ecológicos, bioestimulante artesanal, son alternativas sostenibles recomendadas para el cultivo de mora, las cuales proveen incrementos en el rendimiento, y en el diámetro de los frutos. Los principales suministradores de garantizar la soberanía alimentaria de un país es la agricultura familiar campesina, que constituye la fuente principal de ingresos de la acción agrícola dentro de la actividad productiva. La agricultura familiar genera empleo, crecimiento económico, desarrollo y competitividad con el objetivo de aumentar la ventaja concurrente a través de alianzas productivas, sustitución fecunda y especialización de mercados.

**Palabras clave:** innovación; bienestar; agricultura; mora; sostenible; riego; economía.

#### ABSTRACT

The blackberry crop (*Rubus glaucus*) has recently stood out due to its high consumption in Europe, the United States, America and Asia. For this reason, efforts are being made to improve its productivity. Ecuador is a country with blackberry (*Rubus glaucus*) production potential, because its location provides ideal agroecological and climatic characteristics and it is also produced every month of the year, different agroecological alternatives have emerged that seek the use of organic products to soil fertilization; proving to be a simple and economical option that contributes to balanced crop nutrition. Fertilization with organic fertilizers, ecological biofertilizers, and artisanal biostimulants are sustainable alternatives recommended for blackberry cultivation, which provide increases in yield and fruit diameter. The main suppliers of guaranteeing the food sovereignty of a country are peasant family agriculture, which constitutes the main source of income from agricultural action within productive activity. Family farming generates employment, economic growth, development and competitiveness with the objective of increasing concurrent advantage through productive alliances, fruitful substitution and market specialization.

**Keywords:** innovation; well-being; agriculture; Blackberry; sustainable; irrigation; economy.

#### 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura ha sido practicada desde los inicios de la humanidad y a través del tiempo, se ha podido evidenciar algunas modificaciones en los espacios agrícolas, los cuales hasta cierto punto han permitido mejorar la productividad, los ingresos y el bienestar en función de la adaptación a los factores naturales como también en función de los sistemas económicos, políticos (FAO, et al., 2021), y los recursos fitogenéticos que deben ser aprovechados de manera sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria de la población con base en el desarrollo e innovación de tecnologías agrícolas (Galarza et al., 2016), ha llamado la atención el cultivo de la mora atribuyendo a factores como son los económicos y sociales, debido a las propiedades



nutritivas con beneficios adicionales para la salud que posee la fruta en la búsqueda de una alimentación más saludable (Souza et al., 2021).

El género *Rubus* L. está entre los más diversos y grandes géneros de la familia Rosaceae (Meng et al., 2022), ha sido ampliamente estudiada desde el punto de vista fenotípico, morfológico, cromosómico y molecular (Dossett et al., 2012; López et al., 2019), la característica más relevante del género es la variabilidad en el número de cromosomas, por lo que algunos híbridos tienen importancia comercial, siendo *Rubus glaucus*, un anfidiplóide (individuo de la hibridación de dos especies diferentes con cuatro juegos de cromosomas) o alotetraplóide fértil (organismo con cuatro juegos de cromosomas, dos de cada una, de dos especies diferentes (4n)), posiblemente originado por fusión del genoma de dos especies *Idaeobatus* y *Rubus* (López et al., 2019), siendo necesario desarrollar mayor conocimiento de la clara afinidad de su filogenia (relación de parentesco entre especies o taxones) (Meng et al., 2022).

En Sudamérica y en Ecuador, la especie que actualmente se cultiva es *Rubus glaucus* Benth, siendo un factor determinante en la dinámica de la economía regional y nacional generando puestos de trabajo, y el desarrollo de los sectores agroexportadores (Iza et al., 2020; García et al., 2023), la sostenibilidad de la producción agrícola en las zonas rurales ha estado en las agendas de discusión científica y de la política de los gobiernos en las últimas cuatro décadas (De Olivera et al., 2023), para mitigar la degradación de los agroecosistemas, que son ambientalmente amigables, económicamente viables y socialmente justos y con ingresos anuales (García et al., 2023; De Olivera et al., 2023), para el logro de este objetivo es conservar y mejorar la base de los recursos productivos y disminuir el impacto en los recursos extra prediales, para mantener o mejorar el capital social, para la funcionalidad del capital natural y ecológico (García et al., 2023).

Los abonos orgánicos, los microorganismos, los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) que son organismos del suelo que establecen relaciones simbióticas con la mayoría de las plantas, especialmente con vasculares y están asociados en estrecha afinidad (Lyu et al., 2021), siendo la rizósfera la región más dinámica donde el recambio de nutrientes es versátil y favorable para la multiplicación de microorganismos, zona rica en aminoácidos, azúcares, ácidos orgánicos, y enzimas, que mejoran la estructura y la salud del suelo debido a los efectos positivos de los organismos edáficos (Chen et al., 2020; Mahmud et al., 2021).

Es una creciente preocupación mundial la escasez del recurso agua para el desarrollo agrícola y el consumo humano (Yparraguirre et al., 2020; Saad et al., 2023), por el aumento de la demanda de riego para cultivos bioenergéticos (especies vegetales cultivadas para producir bioenergía renovable) y la falta de implementación de sistemas de riego eficientes y una gestión del riego más eficaz. En el uso agrícola representa el 70 % de las extracciones de agua dulce del planeta y se espera que aumente en un 60 % para 2025, (Bondesan et al., 2023; Saad et al., 2023). El riego por goteo y aspersión son usados ampliamente debido a sus beneficios para preservar la humedad del suelo, reducir la salinización y mejorar los rendimientos de los cultivos (Wang et al., 2023; Jía et al., 2023; Olivera-Guerra et al., 2023).

La agricultura familiar (AF) en las últimas décadas ha ganado reconocimiento e importancia ya que promueve el desarrollo rural, orientado a la sostenibilidad. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) al proclamar el decenio de la agricultura familiar (2019-2028) con la resolución 72/239 del 20 de diciembre del 2017, reconocen el papel importante de este segmento para la seguridad alimentaria mundial (Silva et al., 2023), el trabajo familiar produce productos, bienes y servicios agrícolas, especialmente alimentos (Mendoza et al., 2023), la finalidad de la producción es el autoconsumo, complementan sus ingresos realizando actividades no agrícolas dentro y fuera del hogar (FAO, 2022). La Agricultura Familiar y Campesina (AFC) en el Ecuador genera más del 70% de empleos rurales, y producen aproximadamente el 60% de los alimentos consumidos en el país (Mendoza et al., 2023).

En este contexto, el objetivo de la presente revisión es realizar una investigación documental de la situación actual del cultivo de la mora y su relación con la sostenibilidad en la agricultura familiar, resumiendo algunos aspectos relacionados con el empleo de abonos orgánicos, enfermedades, el uso de sistemas de riego más tecnificados y su empleo para nuevas tecnologías de producción limpia de la mora (*Rubus glaucus*), para el desarrollo del sistema agrario local, regional y nacional.

## 2. METODOLOGÍA

Se trata de una revisión bibliográfica narrativa, definida por la siguiente pregunta: ¿Qué aspectos influyen en la calidad de la mora en la agricultura familiar? Para este trabajo se utilizó artículos científicos indexados en las bases de datos Scopus, Web of Science, se utilizó los descriptores/palabras clave en español e inglés: sostenibilidad, mora, agricultura familiar. En la búsqueda bibliográfica se utilizaron operadores booleanos y

los paréntesis para priorizar la búsqueda, con lo que se combinó distintos formatos para la obtención de los artículos más relevantes. Se hizo un análisis temático de la documentación seleccionada, identificando patrones, tendencias, desafíos y oportunidades del manejo sostenible de la mora en la agricultura familiar. Se prestó especial atención a la agricultura sostenible, agricultura familiar, la mora a nivel nacional e internacional, principales enfermedades de la mora, características físico-químicas del suelo y la fertilización orgánica.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Agricultura sostenible

Para la agricultura sostenible existe varias definiciones desde 1987, la más clara es aquella que a largo plazo permite satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin comprometer a las generaciones futuras (Van den Bosh et al., 2018), la agricultura sostenible permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios estableciendo un correcto funcionamiento de los sistemas naturales que lo soportan, integrando las tres dimensiones (económica, social y ambiental), promoviendo ecosistemas saludables apoyando la gestión sostenible del planeta, los recursos hídricos y naturales (Arnés y Astier, 2018), las mismas deben estar en equilibrio para que sean viables en el tiempo, la sostenibilidad agrícola es un estado variable en el tiempo, y no tiene un valor absoluto o fijo (García et al., 2023).

La sostenibilidad social se refiere a la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades presentes y futuras de sus miembros, buscando un equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y el mantenimiento del medio ambiente, debiendo implantar el interés y la conciencia por el desarrollo humano buscando objetivos comunes en cuanto al desarrollo agropecuario, con responsabilidad social de las consecuencias de las acciones y decisiones tomadas. El aspecto social de la agricultura sostenible puede ayudar a mejorar el empleo, la educación, la salud y satisfacer las necesidades culturales y espirituales (García et al., 2023; Arnés y Astier, 2018).

El desarrollo sostenible en la producción agrícola es un proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida del agricultor basado en la conservación y protección del ambiente, minimizando los costos sociales y económicos (Ávila, et al., 2022). En este sentido la sostenibilidad plantea un gran reto, el cual es mejorar la calidad de vida de la población manteniendo el equilibrio ecológico, reduciendo los agroquímicos sintéticos con la adopción de nuevas alternativas para cuidar el agroecosistema, esto implica una relación armoniosa tanto de los seres humanos con el medio ambiente, como la relación en la sostenibilidad de los sistemas productivos. (Ráudez et al., 2021; Ávila, et al., 2022).

#### 3.2 Agricultura familiar

La estructura del concepto de economía familiar se basa en la concepción de economía campesina y la sociología rural, en su mayor parte, la agricultura familiar se consideraba un elemento de la economía campesina, la granja familiar campesina es la unidad primaria y básica de la sociedad y la economía campesina (Martínez, 2013). La sostenibilidad económica es entendida como el conjunto de labores beneficiosas para la agricultura familiar, respetando la sostenibilidad ambiental, social y es financieramente posible y rentable, aquí es donde el cultivo de la mora adquiere significativa importancia (García et al., 2023), siendo una fruta socialmente importante porque muchos agricultores dependen económicamente de su cultivo.

La agricultura familiar campesina es la comprometida de garantizar la soberanía alimentaria de un país, constituyen la fuente principal de ingresos de la acción agrícola dentro de la actividad productiva (Haro et al., 2022), con la producción del 80% de los alimentos del mundo, operando en el 7% de la tierra cultivable (FAO, 2019; Soares et al., 2023). En Ecuador la población rural (30%), se encuentra ligada a la agricultura familiar campesina que es una fuente primordial de empleo e ingresos, el 60% de los alimentos que consumimos proviene de ella (FAO, 2022).

Se ha establecido por el Gobierno Nacional como prioridad la consolidación de la agricultura familiar por lo que se ha implementado el desarrollo de economías solidarias rurales, redistribución y acceso a activos productivos, innovación tecnológica y ampliación de capacidades productivas (FAO, 2022). La agricultura familiar se caracteriza como una actividad productiva (agricultura) llevado a cabo por un grupo social (familia), siendo un productor multifacético ya que incorporan producción de subsistencia como producción orientada al mercado, turismo rural a pequeña escala (Acevedo et al., 2020), conocidos como un sistema de gestión de recursos naturales (Haro et al., 2022; Silva et al., 2019).

### 3.3 La mora en el contexto mundial y nacional

Se encuentran diseminadas en casi todo el mundo, excepto en las zonas desérticas, en América los países representativos son: Ecuador, Colombia, Brasil, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, y Estados Unidos (Gonzales et al., 2019). La mora de castilla (*Rubus glaucus*) pertenece a la familia Rosácea, genero *Rubus* con 700 especies aproximadamente entre arbustivas o herbáceas clasificadas en 12 subgéneros a nivel mundial (Sánchez et al., 2018; Meng et al., 2022).

La producción y el consumo de mora está aumentando en todo el mundo. Las importaciones mundiales de mora para el año 2022 fueron de 4.026 millones de dólares, un 2% más que en el 2021. Los principales países importadores son Estados Unidos con 47%, Alemania con 8% y Canadá con 9%. Los principales exportadores de mora fresca son: México 22%, España 21%, Estados Unidos 16%, Marruecos 13%. Los precios internacionales de la mora son de 7 USD por Kg, mientras que en Ecuador oscilan entre 0.50 y 2.1 USD. La exportación del país alcanzó en el 2022, 446.000 USD, un 27% más que en 2021, los principales destinos son los bloques económicos: UE 55%, TLCAN 35%, UE 10%, y los principales países de destino en el 2022 fueron España 53%, Estados Unidos 35% y Rusia 10% (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2022; 2023).

La superficie cosechada de mora en el mundo oscila entre 1.325 y 28.400 ha con una producción entre 21.468 y 140.000 toneladas. Los principales países productores son Rusia, Polonia, Serbia, Estados Unidos, Ucrania, España, Marruecos, Países Bajos y México (Martins et al., 2022). La producción ecuatoriana es de 16.450 t/año distribuido, especialmente en las provincias de Bolívar, Tungurahua, y Cotopaxi (Iza et al., 2020).

En Ecuador las unidades de producción agropecuaria (UPA) con superficies que oscilan entre 500 a 3000 m<sup>2</sup>, con 200 y 2000 plantas promedio por agricultor. El rendimiento en toneladas por hectárea (t/ha) es bajo apenas alcanza el 4.69 mientras que Colombia alcanza 11.16 t/ha. En Ecuador, Tungurahua tiene el rendimiento mayor con 8 t/ha. El 62% cultiva la mora de castilla común, el 33% cultivares mejorados, el 5% híbrida internacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2022; Iza et al., 2020).

La capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos (grupo diverso de metabolitos secundarios), las propiedades nutraceuticas que ayudan a combatir enfermedades degenerativas, anti neurodegenerativo contra el cáncer (Álvarez et al., 2021; Souza et al., 2021) y actividad anti-Alzheimer (Li et al., 2015). Estos beneficios en la salud han generado el rápido crecimiento en la producción de moras para los mercados de productos frescos, procesados y nutraceuticos, además por el desarrollo de nuevos cultivares con mayor calidad y prácticas de producción modificadas atrae a los productores favoreciendo la implementación de sistemas orgánicos (Álvarez et al., 2021). Además, por su agradable sabor del fruto fresco de *Rubus glaucus*, sus funciones medicinales por su alto contenido de metabolitos secundarios y la alta diversidad genética y filogenia compleja que lo hacen adecuado para estudios científicos, siendo *Rubus glaucus* ideal para cultivadores y científicos, además, los metabolitos secundarios y la corteza son materia prima para importantes cosméticos y fibra (Meng et al., 2022).

Se han realizado pocas investigaciones sobre la fertilidad y los requisitos de nutrientes para la producción de moras en Ecuador, siendo una limitación importante para mejorar la productividad (Martínez et al., 2019). En Ecuador el género *Rubus* comprende 23 especies existentes, entre silvestres y cultivadas distribuidas desde los 1.800 hasta 3.500 m.s.n.m., la mora de castilla es la de mayor importancia comercial y la más cultivada (Romoleroux et al., 2018; Iza et al., 2020), con una gran aceptación en los mercados internacionales, tanto en fresca y congelada, siendo un cultivo de importancia económica ya que es considerado como un sistema productivo de agricultura familiar, el cual proporciona flujo de caja semanal, convirtiéndose en una alternativa económica viable (Martínez et al., 2019). En la actualidad, los sistemas de producción de mora están basados en el empleo de agroquímicos lo que ha ocasionado graves daños al ecosistema, las plantas y al hombre, agravado por el uso incorrecto de los productos en dosis y formas (Martínez et al., 2019; Yparraguirre et al., 2020).

### 3.4 Principales enfermedades de la mora de Castilla

Las condiciones ambientales favorables que posee Ecuador son adecuadas para el cultivo, como también para las enfermedades que limitan su producción, las más importantes son el moho gris causado por el hongo *Botrytis cinerea* Pers., la antracnosis por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y la cenicienta por el hongo *Sphaerotheca macularis* (Wallr), (Zapata Narváez & Beltrán-Acosta, 2019).

Normalmente, el cultivo de mora es atacado por varias enfermedades que afectan diferentes órganos de la planta, raíces, tallos, hojas, flores y los frutos, disminuyendo la calidad de la fruta y reduciendo el volumen de producción generando pérdidas entre el 50 y el 100 % (Mora et al., 2020; Martínez et al., 2019). Los daños

causados por las enfermedades en las plantas afectadas hacen que cambien de apariencia y presentan disminución en la producción (Cardona et al., 2019).

A la **Antracnosis** en Colombia han asociado a *C. gloeosporioides* y *C. acutatum* como agentes causales de la enfermedad, también hay reportes de *C. boninense*, las especies de *Colletotrichum* tienen preferencias por los tejidos de la planta, *C. gloeosporioides* se presenta en tallos con altas tasas de crecimiento, el abuso de moléculas químicas ha ocasionado el rechazo para exportar pulpas ya que se encontró trazas de estos químicos (Bautista-Montealegre et al., 2019; Mora et al., 2020; Martínez et al., 2019). La aplicación de N, P, K y Ca en dosis de 32, 35, 48 y 9 g/planta redujeron la severidad y la tasa de desarrollo de la cepa-52 de *C. gloeosporioides* incrementando el periodo de incubación del hongo, mostrando una interacción bajo condiciones de desbalances nutricionales que fueron afectados posiblemente por la susceptibilidad del material vegetal utilizado y la alta patogenicidad (capacidad de un agente como microorganismos, virus, para causar enfermedad en un huésped) de la cepa-52 (Bautista-Montealegre et al., 2019; Cardona et al., 2019; Mora et al., 2020; Martínez et al., 2019).

**Botrytis cinerea** es un sistema complejo de especies, en lugar de un solo organismo identificados por múltiples genealogías de genes, *B. cinerea* es una especie que presenta una variabilidad en su morfología, intensidad de esporulación, crecimiento micelial, producción enzimática, este alto grado de diversidad dificulta establecer relaciones entre las características que permitan establecer las estrategias de control (Isaza et al., 2019; Arias et al., 2020).

*B. cinerea* es frecuente en épocas húmedas y lluviosas, crece en áreas que van desde climas tropicales a fríos afectando a cultivos de *R. glaucus* en países como Ecuador, México y Chile, entre otros, afectando desde las primeras etapas reproductivas de la planta o después de la cosecha, provocando la necrosis de las cañas, momifica los frutos inmaduros y los frutos maduros se pudren y se descomponen, aun no existe un método estandarizado para evaluar la severidad de *B. cinerea* en *R. glaucus* (Arias et al., 2020; Bautista-Montealegre et al., 2019; Mora et al., 2020; Martínez et al., 2019).

### **Peronospora corda causante de mildiú veloso.**

Causa efecto sobre tallos que muestran decoloraciones purpuras con lesiones blanquecinas sobre los que crece una vellosidad de color gris claro, botones florales sufren una momificación, flores las cuales se amarillan luego sus pétalos se secan para luego caer y en los frutos el hongo provoca un desarrollo irregular, maduración desigual y el fruto pierde su brillo lo que deprecia en el valor comercial, ocasiona pérdidas en un 20 a 30% de los frutos cosechados (Echeverri et al., 2017; Arias et al., 2020; Mora et al., 2020).

**El oídio (Oídium Link)**, es una infección que se presenta en hojas jóvenes por deformación (curvatura de la hoja), presentes en la superficie de las láminas foliares con áreas cloróticas irregulares y difusas cubiertas de un fino polvo blanco correspondientes al crecimiento y esporulación del hongo. Afecciones foliares causadas por *Septoria Sacc*, *Phyllosticta Pers*, *Alternaria Nees*, roya amarilla causado por *Gerwasia lagerheimii*, cuya importancia aun no es relevante, como también las enfermedades de las raíces causados por *Fusarium roseum Link* y *Fusarium oxysporum Schlechtend* (Echeverri et al., 2017; Arias et al., 2020; Isaza et al., 2019).

### **3.5 Características fisicoquímicas del suelo.**

Los análisis físico-químicos del suelo pueden diagnosticar el estado de fertilidad de un suelo específico y brindar recomendaciones adecuadas a los productores con los más altos estándares de sostenibilidad (Álvarez et al., 2023). En la mayoría de los países, y específicamente en Ecuador, se desconoce el manejo adecuado de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, orientadas hacia un desarrollo sostenible (Delgado, 2017). Para lograr un manejo sostenible del recurso suelo es necesario correlacionar las propiedades físicas, químicas y biológicas ya que entre ellas se presenta una interdependencia directa y, por ende, no se pueden tomar como propiedades aisladas (Delgado, 2017, Ferreras et al., 2015).

El cambio irreversible de la tierra a tal estado que ya no puede ser recuperado a su uso originario es el conjunto de procesos dinámicos (físicos, químicos y biológicos) que afectan la productividad de los ecosistemas, con consecuencias sociales, económicas, ecológicas y políticas, relacionada con el uso inadecuado de los recursos agua, suelo, flora y fauna (García et al, 2023). Se necesitan urgentemente nuevas estrategias de gestión de la permacultura (sistema de diseño agrícola que busca crear entornos sostenibles, tomando como base los patrones y características de los ecosistemas naturales) en estas áreas, se debe comprender la dinámica de las propiedades del suelo en dicha agricultura (Barahona-Amores et al., 2022).

Para la supervivencia de la raza humana el suelo merece un cuidado esencial, el suelo produce la mayor parte de los alimentos necesarios para la supervivencia, sin embargo, en muchas partes del mundo, el suelo ha

quedado tan dañado por un manejo abusivo y erróneo que nunca más podrá producir bienes (Delgado, 2017).

### 3.6 Fertilización orgánica

Hoy en día la fertilización orgánica es de gran importancia por ser efectiva en el aumento del rendimiento y mejora de la calidad de los frutos (Díaz et al., 2022; Bolo et al., 2020), la baja relación carbono/nitrógeno (C/N) menor a 20 previene el ataque de patógenos y disminuye la dosis de los fertilizantes químicos, el uso de materiales orgánicos como fuente de fertilización para el cultivo de moras son alternativas factibles en la protección del recurso suelo con rendimientos alentadores (De la Cruz et al., 2019; Canseco et al., 2020).

La aportación de materia orgánica (MO) a los suelos potencializa, teniendo respuestas del cultivo extraordinarias. La MO, proveniente de estiércoles, aporta importantes cantidades de los nutrientes esenciales para las plantas, como: N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, B (Orozco Aceves et al., 2017; Ávila, et al., 2022), la importancia fundamental de su necesidad en las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana del suelo, son ricos en nutrientes mayores y menores sin la cual no se puede dar nutrición a las plantas (Cardona et al., 2019, Benavides, 2020; Sarmiento et al., 2019).

También se destaca que la fertilización orgánica aplicada a nivel edáfico y foliar, es una buena estrategia para aquellos productores que desean establecer sistemas productivos agroecológicos, lo que permite incrementar el crecimiento y la penetración radical (Giraldo, 2020).

Las enmiendas orgánicas también pueden aumentar la capacidad de intercambio catiónico, favorecer la proliferación de microorganismos benéficos, también retiene cationes metálicos como cadmio, zinc y plomo ya que son inmovilizados y retenidos por la adsorción al complejo coloidal del suelo (Huaraca et al., 2020), mejora significativamente la estabilidad de los agregados y el secuestro de carbono en el suelo, que vinculan sus componentes en el ciclo de la cadena de producción primaria como una alternativa de gestión ambiental (Cruz-Macías et al., 2020; Escuela Nacional de Agricultura (México). Colegio de Postgraduados. et al., 2014; Vargas et al., 2019).

El efecto negativo en la acidificación del suelo por el uso de los fertilizantes inorgánicos es compensado con la aplicación de enmiendas orgánicas ya que duplican el contenido de carbono orgánico del suelo (Celestina et al., 2019), los residuos vegetales, estiércoles, compost son utilizados con frecuencia en la producción de cultivos, ya que restablecen las principales funciones químicas, físicas y biológicas del suelo (Orozco et al., 2016; Castelo-Gutiérrez et al 2016), incrementan el porcentaje de MO, reducen el pH y aumenta la disponibilidad de fósforo, dando un efecto de desarrollo en el cultivo, por ende son alternativas a los fertilizantes minerales (Vázquez et al., 2020).

## 4. CONCLUSIONES

En las últimas dos décadas, las actividades agrícolas basadas en la Agricultura Familiar (AF) se han hecho mayormente visibles en el mundo entero. Estas han permitido obtener resultados favorables sobre la productividad y la sostenibilidad agrícola, tanto en países tradicionalmente agrícolas como en aquellos que desarrollan la agricultura extensiva o de manera aislada de otras actividades productivas. El desarrollo de investigaciones enfocadas en la fertilización orgánica y biológica ha incrementado en los últimos diez o quince años. La gran cantidad de publicaciones anuales de este tipo en revistas internacionales, las técnicas de vanguardia para el desarrollo agrícola sostenible indica que hay un interés generalizado sobre el tema, además, permite inferir que la formación de profesionales en este campo está en auge.

La gestión de la agricultura familiar evidencia un proceso encaminado a la viabilidad de la sostenibilidad que permiten ingresos y oportunidades de empleo, mejoramiento del ecosistema, por lo que se debe buscar la integración y la potencialización en la agricultura familiar, considerando esta estrategia como una alternativa y oportunidad para generar mejoras e innovaciones en el proceso productivo, para lograr el anhelado desarrollo sostenible.

Los estudios a mediano y largo plazo deben ser integrales, es decir, se debe investigar la interacción de los microorganismos benéficos con las propiedades físicas, químicas y biológicas de diferentes tipos de suelos y la interacción microbiana con los cultivos, priorizando la protección y restauración del recurso suelo en los ecosistemas agrícolas.

El agua en la agricultura es fundamental para la estabilidad alimentaria mundial, la producción agrícola necesita aumentar en un 70%, por lo que esta transformación debe hacerse con tecnologías que optimicen el uso del agua por unidad de tierra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Osorio, Álvaro ., y Schneider, S. . (2020). Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria: una perspectiva renovada del campesinado para la construcción de paz en Colombia. *Luna Azul*, (50), 132–155. <https://doi.org/10.17151/luaz.2020.50.7>
- Álvarez, Gloria., Edith Guerrero., Coronel Nelson., Contreras and Hurtado, Nathalia Cardona. (2021). Caracterización fisicoquímica y antioxidante de mora andina con y sin espinas cultivada en Risaralda, Colombia. *Revista Brasileira de Fruticultura [en línea].*, v. 43, n. 6. Disponible en: <<https://doi.org/10.1590/0100-29452021918>>. E pub 07 de octubre de 2021. ISSN 1806-9967. <https://doi.org/10.1590/0100-29452021918>.
- Álvarez, L., Barbosa, A., Montilla-Velasco, J., & Trujillo, E. (2023). Caracterización físico-química de suelos con potencial agrícola del estado Táchira, Venezuela. *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 5(9), 50-64. <https://doi.org/10.38186/difcie.59.05>
- Arias, S. M., Álvarez, G. E. G., & Patiño, P. A. G. (2020). Diagrammatic scale for measuring severity of gray mould in thornless castilla blackberry (*Rubus glaucus* benth). *Ciencia Rural*, 50(11), 1–7. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190859>
- Arnés, E. y Astier, M. (2018). Sustentabilidad en sistemas de manejo de recursos naturales en Quito, Ecuador. Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Centro de Investigaciones Ambiental de la Universidad Nacional de México
- Ávila, M., Urgiles, N., Armijos, P., Araujo, S. (2022). Microorganismos Benéficos en Suelos de Ecosistemas Naturales y Agroecosistemas del Ecuador. En: J. Espinosa, J. Moreno y G. Bernal (eds). Suelos del Ecuador. Instituto Geográfico Militar (IGM). Quito, Ecuador. <https://www.researchgate.net/publication/360382326>
- Barahona-Amores, L., Samaniego-Sánchez, R., Villarreal-Núñez, J., & De La Cruz-Lombardo, A. (2022). MODIFICACIÓN DE PROPIEDADES DEL SUELO POR LA CONTINUA SIEMBRA DE TOMATE INDUSTRIAL EN AZUERO, PANAMÁ. *Ciencia Agropecuaria*, (35), 53-77. <http://200.46.165.126/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/596>
- Bautista-Montealegre, L. G., Bolaños-Benavides, M. M., Argüelles-Cárdenas, J. H., d& Fischer, G. (2019). Fertilization with nitrogen, phosphorus, potassium an calcium in blackberry (*Rubus glaucus* Benth.): Effect on Anthracnose under controlled conditions. *Acta Agronomica*, 68(3), 228-236. <https://doi.org/10.15446/acag.v68n3.68337>
- Benavides, M. M. B. (2020). Mora *Rubus glaucus* Benth. Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca. Corredor Tecnológico Agroindustrial. <http://investigacion.bogota.unal.edu.co/publicaciones>.
- Bolo Valladares, J., Reynoso Zárate, A., Cosme De La Cruz, R., Arone Gaspar, G., Calderón Mendoza, C. (2020). La aplicación combinada de abonos orgánicos mejora las propiedades físicas del suelo asociado al cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa*Willd.). *Scientia Agropecuaria* 11(3): 401-408. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.12>
- Bondesan, L., Ortiz, B. V., Morlin, F., Morata, G., Duzy, L., van Santen, E., Lena, B. P., & Vellidis, G. (2023). A comparison of precision and conventional irrigation in corn production in Southeast Alabama. In *Precision Agriculture* (Vol. 24, Issue 1, pp. 40–67). <https://doi.org/10.1007/s11119-022-09930-2>
- Canseco Martínez, Daniela Arisbet, Villegas Aparicio, Yuri, Castañeda Hidalgo, Ernesto, Carrillo Rodríguez, José Cruz, Robles, Celerino, & Santiago Martínez, Gisela Margarita. (2020). Respuesta de Coffea arabica L. a la aplicación de abonos orgánicos y biofertilizantes. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(6), 1285-1298. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2612>
- Cardona, W. A. y Bolaños-Benavides, M. M. (2019). Manual de nutrición del cultivo de mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth.) bajo un esquema de buenas prácticas en fertilización integrada. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual-18>
- Castelo-Gutiérrez, A.A.; García-Mendívil, H.A.; Castro-Espinoza, L.; Lares-Villa, F.; Arellano-Gil, M.; Figueroa-López, P.; Gutiérrez-Coronado, M.A. (2016). Residual mushroom compost as soil conditioner and bio-fertilizer in tomato production. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 22(2): 83-93. doi: 10.5154/r.rchsh.2015.06.012

- Celestina, C.; Hunt, J.R.; Sale, P.W.G.; Franks, A.E. (2019). Soil & Tillage Research Attribution of crop yield responses to application of organic amendments: A critical review. *Soil & Tillage Research* 186: 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.10.002>
- Cruz-Macías, W. O., L. A. Rodríguez-Larramendi, M. Á. Salas-Marina, V. Hernández-García, R. A. Campos-Saldaña, M. H. Chávez-Hernández, A. Gordillo-Curiel. (2020). Efecto de la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico en la acidez de suelos cultivados con maíz en dos regiones de Chiapas, México. *Terra Latinoamericana* 38: 475-480. doi.org/10.28940/terra.v38i3.506
- Chen Y, Wang W, Zhou D, Jing T, Li K et al. (2020). Biodegradation of lignocellulosic agricultural residues by a newly isolated *Fictibacillus* sp. YS-26 improving carbon metabolic properties and functional diversity of the rhizosphere microbial community. *Bioresource Technology* 310: 123381. doi: 10.1016/j.biortech.2020.123381.
- De-la-Cruz-Sánchez, Eduardo, Morán-Morán, Jéssica, Cabrera-Verdezoto, Rodrigo, Cabrera-Verdesoto, Cesar, Alcívar-Cobena, José, & Meza-Bone, Fabricio. (2019). Response of the red pitahaya (*Hylocereus undatus*) to the application of two solid organic fertilizers in the San Carlos Area, Los Ríos, Ecuador. *Ideia (Arica)*, 37(3), 99-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000300099>
- De Oliveira, J., Hanisch, A. L., & da Rosa Farias, D. (2023). SAFA FAO as an assessment tool for family farming under the sustainability bias. *Sustainability in Debate*, 14(1), 216–229. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v14n1.2023.47089>
- Delgado, D. (2017) “Aplicación de enmiendas orgánicas para la recuperación de propiedades físicas del suelo asociadas a la erosión hídrica”, *Lámpsakos*, no. 17, pp 77-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.1907>
- Díaz-Chuquizuta, P., Hidalgo-Melendez, E., Cabrejo-Sánchez, C., & Valdés-Rodríguez, O. A. (2022). Response of maize (*Zea mays* L.) to foliar application of liquid organic fertilizers. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 38(2), 144–153. <https://doi.org/10.29393/CHJAA38-14RMPO40014>
- Dossett, M.; bassil, N. V.; Lewers, K.S.; Finn, C. E. (2012). Genetic diversity in wild and cultivated black raspberry (*Rubus occidentalis* L.) evaluated by simple sequence repeat markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, Dordrecht, v.59, n.8, p. 1849-1865. DOI: [10.1007/s10722-012-9808-8](https://doi.org/10.1007/s10722-012-9808-8)
- Echeverri, O. D. H., Cardona, A. S., & Diez, C. D. (2017). Biological, botanical and chemical alternatives for the control of blackberry (*Rubus glaucus* benth.) diseases. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 70(2), 8169–8176. <https://doi.org/10.15446/rfna.v70n2.64521>
- Escuela Nacional de Agricultura (Mexico). Colegio de Postgraduados., H. A., Castro-Espinoza, L., Guzmán-Fierros, E., Mungarro-Ibarra, C., Arellano-Gil, M., Martínez-Carrillo, J. L., & Gutiérrez-Coronado, M. A. (2014). Agrociencia. *Agrociencia*, 48(7), 691–702. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30232502003>
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474es>
- FAO. (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo: Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía Roma: FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/02d85961-3c26-4d3b-ad67-a60c879693aa/content>
- FAO. (2022). Reseña de Agricultura Familiar—Ecuador. <https://ondarural.org/sites/default/files/2022-04/Rese%C3%B1a%20Agricultura%20Familiar-Ecuador.pdf>
- Ferreras, L., Toresani, S., Faggioli, V. y Galarza, C. (2015). Sensibilidad de indicadores biológicos edáficos en un Argiudol de la Región Pampeana Argentina. *Revista Spanish Journal of Soil Science*, 5(3). DOI: [10.13140/RG.2.1.3601.2249](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3601.2249)
- Galarza, D.; Garcés, S.; Velásquez, J.; Sánchez, V.; Zambrano, J. (Eds.). (2016). El cultivo de mora en el Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4878>
- García Crisanto, A. S., Flores Rodríguez, L. A., García Nima, E. J., y Sánchez Pacheco, L. (2023). Sustentabilidad del cultivo de vid en la agricultura familiar peruana *Revista Venezolana De Gerencia*, 28(No. Especial 9), 700-717.

<https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.43>

- Giraldo, D. (2020). Fertilización integrada, la más efectiva para cultivar mora (A. de noticias UNAL) [Interview]. <https://www.agronet.gov.co>
- González-Castro, Y., Manzano-Durán, O., & García-Hoya, O. (2019). Puntos críticos de la cadena productiva de la mora (*Rubus glaucus* Benth), en el municipio de Pamplona, Colombia. *Rev. investig. desarro. innov.*, 10 (1), 9-22 doi: 10.19053/20278306.v10. n1.2019.10008
- Haro Altamirano, J., Osorio Rivera, M., Vivar Arrieta, M., Jácome Tamayo, S., & Narváez Brito, J. (2022). SUSTAINABILITY EVALUATION OF FAMILY FARMING PRODUCTION SYSTEMS, CANTON PENIPE, ECUADOR 2021. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25(3). <http://doi.org/10.56369/tsaes.4331>
- Huaraca-Fernández, Jhon N., Pérez-Sosa, Lourdes, Bustinza-Cabala, Leonor S., & Pampa-Quispe, Noé B. (2020). Organic amendments in the immobilization of cadmium in contaminated agricultural soils: a review. *Información tecnológica*, 31(4), 139-152. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400139>
- Isaza, L., Zuluaga, Y. P., & Marulanda, M. L. (2019). Morphological, pathogenic and genetic diversity of *Botrytis cinerea* Pers. in blackberry cultivations in Colombia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41(6), 1–15. <https://doi.org/10.1590/0100-29452019490>
- Iza, M.; Viterí, P.; Hinojosa, M.; Martínez, A.; Sotomayor, A.; Viera. (2020). Diferenciación morfológica, fenológica y pomológica de cultivares comerciales de mora (*Rubus glaucus* Benth.). En Enfoque UTE, vol. 11, núm. 2, pp. 53-64, Universidad Tecnológica Equinoccial. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572262509005/html>.
- Jia, Y., Gao, W., Sun, X., & Feng, Y. (2023). Simulation of Soil Water and Salt Balance in Three Water-Saving Irrigation Technologies with HYDRUS-2D. *Agronomy*, 13(1), 164. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010164>
- Li, J.; Du, Lf; Oye.; Yang, L.; Li, Yy; Wang, Yf; Chai, X.; Zhu, Y.; Gao, Xm (2015). Constituyentes químicos y actividades biológicas de plantas del género *Rubus*. *Química y Biodiversidad*, Zúrich, v.12, n.12, p.1809-1847.
- Lopez, A. M., Barrera, C.F, Marulanda, M.L. (2019). Evaluation of SSR and SNP markers in *Rubus glaucus* Benth progenitors selection | [Avaliação dos marcadores SSR e SNP na seleção de progenitores em *Rubus glaucus* Benth. *Revista Brasileira de Fruticultura* 41(1), e- 081. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019081>
- Lyu D, Zajonc J, Page A, Tanney CAS, Shah A et al. (2021). Plant Holobiont Theory: The phytomicrobiome plays a central role in evolution and success. *Microorganisms* 9: 675. DOI: [10.3390/microorganisms9040675](https://doi.org/10.3390/microorganisms9040675)
- Mahmud K, Missaouli A, Lee K, Ghimire B, Presley HW et al. (2021). Rhizosphere microbiome manipulation for sustainable crop production. *Current Plant Biology*. 27:9 <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2021.100210>
- Martínez Valle, L. (2013). La Agricultura Familiar en El Ecuador. Serie Documentos de Trabajo N° 147. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile. [https://rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1434745799147AgriculturaFamiliarEcuadorMartinez\\_editado.pdf](https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1434745799147AgriculturaFamiliarEcuadorMartinez_editado.pdf)
- Martínez-Salinas Aníbal Arturo, Villacís-Aldáz Luis Alfredo, Viera-Arroyo William Fernando, Jácome Montesdeoca Rosendo Iván, Espín-Chico Marta Cecilia, León-Gordón Olguer Alfredo, Santana-Mayorga Rita. (2019). Evaluación de nuevas tecnologías de producción limpia de la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), en la zona Andina de Ecuador, para un buen vivir de los fruticultores. *Journal of the Selva Andina Biosphere* Version On-line ISSN 2308-3859. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-38592019000100007](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592019000100007)
- Martins, Wesley Alves et al. (2022), Alternativas para sistemas de espaldera y poda de Mora: rendimiento y calidad de frutos en la región Suroeste de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Fruticultura* [en línea]. v. 44, n. 3e-100. Disponible en: <<https://doi.org/10.1590/0100-29452022100>>. E pub 13 de junio de 2022. ISSN 1806-9967. <https://doi.org/10.1590/0100-2945202210027>: 100210.
- Meng, Q., Manghwar, H., & Hu, W. (2022). Study on Supergenous *Rubus* L.: Edible, Medicinal, and Phylogenetic Characterization. *Plants* (Basel, Switzerland), 11(9), 1211. <https://doi.org/10.3390/plants11091211>

- Mendoza Marcillo, B. F., Pincay Menéndez, J. D., Narváez Campana, W. V., Merchán García, W. A., & Figueroa Guaranda, L. I. (2023). La agricultura familiar y campesina, en zonas cafetaleras de Jipijapa-Ecua-dor. *Agrosilvicultura Y Medioambiente*, 1(2), 27–36. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v1.n2.2023.27-36>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (2022). Boletín Situacional Mora 2021. <https://fliphtml5.com >ijia>zvtvq>basic>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (2023). Boletín Situacional Mora 2022. [https://fliphtml5.com/ijia/fkmz/Bolet%C3%ADn\\_Situacional\\_Mora\\_2022/](https://fliphtml5.com/ijia/fkmz/Bolet%C3%ADn_Situacional_Mora_2022/)
- Mora, A.; Pardo, F.; Bastidas, H. (2020). Diagnostico Patológico en Mora de Castilla *Rubus glaucus* Benth (Rosales: Rosaceae). <https://doi.org/10.210.22579/20112629.632>
- Olivera-Guerra, L. E., Laluet, P., Altés, V., Ollivier, C., Pageot, Y., Paolini, G., Chavanon, E., Rivalland, V., Boulet, G., Villar, J. M., & Merlin, O. (2023). Modeling actual water use under different irrigation regimes at district scale: Application to the FAO-56 dual crop coefficient method. In *Agricultural Water Management* (Vol. 278). <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.108119>
- Orozco, A.; Valverde, M.; Trélles, R.; Chávez, C.; Benavides, R. (2016). Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano. *Terra Latinamericana* 34: 441-456. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792016000400441&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792016000400441&lng=es&tlng=es).
- Orozco Aceves, M., Calvo Araya, J. A., Gamboa Tabares, J. A., Peraza Padilla, W., Varela Rodríguez, O., & Orozco Rodríguez, R. (2017). Efecto de dos abonos orgánicos en las cadenas tróficas del suelo cultivado con mora. *Agronomía Mesoamericana*, 28(3), 619. <https://doi.org/10.15517/ma.v28i3.25861>
- Ráudez-Centeno, D., & Rojas Meza, J. E. (2021). Dimensiones para la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuarios excluidos de la agroecología. *Revista Científica De FAREM-Esteli*, 136–152. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11614>
- Romoleroux, K., E. Bastidas-León & D. Espinel-Ortiz. (2018). Guía de moras del Ecuador. Quito: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://edipuce.edu.ec/guia-de-moras-del-ecuador/>
- Saad, A. M., Elhabbak, A. K., Abbas, M. H. H., Mohamed, I., AbdelRahman, M. A. E., Scopa, A., & Bassouny, M. A. (2023). Can deficit irrigations be an optimum solution for increasing water productivity under arid conditions? A case study on wheat plants. In *Saudi Journal of Biological Sciences* (Vol. 30, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103537>
- Sánchez-Morales, José Antonio, Villares-Jibaja, Marlon Xavier, Niño-Ruiz, Zulay, & Ruilova, María B. (2018). Efecto del piso altitudinal sobre la calidad de la mora (*Rubus glaucus* Benth) en la región interandina del Ecuador. *Idesia (Arica)*, 36(2), 209-215. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005000702>
- Sarmiento, Guido Juan; Amezquita, Marco Antonio y Mena, Laydy Mitsy. (2019) Uso de bocashi y microorganismos eficaces como alternativa ecológica en el cultivo de fresa en zonas áridas. *Scientia Agropecuaria* [online]. 2019, vol.10, n.1, pp.55-61. ISSN 2077-9917. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.01.06>.
- Silva, R. M. A., & Nunes, E. M. (2023). Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuario de 2017. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 61(2), e252661. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.25266>.
- Silva Taveira, Luís & de Carvalho, Teotônio & Teixeira, Anita & Curi, Nilton. (2019). Sustainable productive intensification for family farming in developing tropical countries. *Ciência e Agrotecnologia*. DOI: [10.1590/1413-705420194301281943](https://doi.org/10.1590/1413-705420194301281943).
- Soares, H. M., & Silva, T. N. (2023). Few Nexus (nexo alimento-energia-água) na agricultura familiar: um estudo de caso na RedeCoop/RS. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 61(4), e263869. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.263869>
- Souza, R.D.S., Bilharva, M.G., Marco, R.D., Antunes, L.E.C., Martins, C.R., Malgarim, M.B. (2021). Características fenológicas y productivas de genotipos de mora cultivados en un sistema de producción orgánico. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 93 (1), e 20181265.

- Vargas-Pineda, Oscar I, Trujillo-González, Juan M, & Torres-Mora, Marco A. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *ORINOQUIA*, 23(2), 123-129. <https://doi.org/10.22579/20112629.575>
- Van den Bosch, M., Abraham, L. y Alturria, L. (2018). Producción orgánica de uva en Mendoza, Argentina: tipos de productores, caracterización técnica y económica. *Cuyonomics. Investigaciones en Economía Regional*, 1(2), 103-119. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/cuyonomics/article/view/1335>
- Vázquez, J.; Alvarez-Vera, M.; Iglesias, S.; Castillo, J. (2020). La incorporación de enmiendas orgánicas en forma de compost y vemicompost reduce los efectos negativos del monocultivo en suelos. *Scientia Agropecuaria* 11(1): 105-112. *Scientia Agropecuaria* 11(1): 105 –112(2020) *SCIENTIA AGROPECUARIA*. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.0>
- Wang, J., Li, H., Cheng, Z., Yin, F., Yang, L., & Wang, Z. (2023). Changes in soil bacterial and fungal community characteristics in response to long-term mulched drip irrigation in oasis agroecosystems. In *Agricultural Water Management* (Vol. 279). <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108178>
- Yparraguirre, H. C., Taco, R. P., & Otiniano, A. M. J. (2020). SUSTAINABILITY OF GRAPE (*Vitis vinifera* L.)-PRODUCING FARMS FOR PISCO IN THE ICA-PERU REGION. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23(3). <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3332>
- Zapata Narváez, Y. A., & Beltrán-Acosta, C. R. (2019). Evaluation of proposed integrated diseases management strategies in blackberry cultivation according to its sustainability. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41(5), 1–12. <https://doi.org/10.1590/0100-29452019499>.